SKYSTREAM 3.7®

MANUALE UTENTE, EDIZIONE UE

INSTALLAZIONE

Funzionamento

Manutenzione

CE

Skystream Energy Europe GmbH
Una consociata interamente controllata da Southwest Windpower, Inc.

Mannesmannstr. 6
50996 Colonia
Germania
Tel: +49 (0) 221 16 53 94 50
info@skystreamenergy.eu
www.skystreamenergy.eu

MADE IN THE USA

Skystream Energy Europe

Congratulazioni per l'acquisto e benvenuti nella nostra famiglia!

Gentile utente Skystream 3.7®,

Grazie di avere acquistato Skystream. Ha appena scelto una delle apparecchiature per energia rinnovabile più economica e tecnologicamente avanzata per la casa o per una piccola azienda. Ci contratuliamo per la scelta e siamo sicuri che usufruirà di anni di servizio affidabile.

Prima di proseguire, La preghiamo di compilare e di restituire la scheda di registrazione della garanzia fornita in allegato. **I termini della garanzia dipendono da un'istallazione adeguata di Skystream.** Inoltre, ciò Le permetterà di essere aggiornato in merito agli ultimi sviluppi di Skystream Energy Europe. Essi comprendono nuove funzioni, suggerimenti in merito alle prestazioni per massimizzare i risultati, e notizie per gli utenti. La informiamo che i Suoi dati personali non verranno venduti nè divulgati a terzi. Siamo consapevoli che la Sua privacy è importante.

In caso di domande o commenti, non esiti a contattarci. La preghiamo di contattarci durante l'orario lavorativo (lunedì-venerdì dalle 9.00 alle 15.00)
Il nostro numero è +49 (0) 221 16 53 94 50.

Le diamo ancora il benvenuto nella nostra famiglia e La ringraziamo per aver investito nel futuro dell'energia eolica con Skystream.

Cordiali saluti,

Skystream Energy Europe

Inserire il numero di serie e di modello e qui di seguito

Numero di serie ______________________________

Numero modello ______________________________

Manuale utente Skystream, edizione UE
3-CMLT-1357-02
Revisione: B

IMPORTANTI INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

LEGGERE QUESTE INDICAZIONI INTERAMENTE PRIMA DI PROCEDERE ALL'INSTALLAZIONE O ALLA MESSA IN FUNZIONE.

INSTALLAZIONE PROFESSIONALE: Skystream Energy Europe consiglia di far installare Skystream da professionisti esperti.

1) CONSERVARE QUESTE ISTRUZIONI. Questo manuale contiene importanti istruzioni relative a Skystream che dovranno essere seguite durante la procedura di installazione e le operazioni di manutenzione
2) Leggere, comprendere e rispettare tutti gli avvisi.
3) Non installare Skystream nelle vicinanze di acque stagnanti.
4) Non installare Skystream in una giornata ventosa.
5) Effettuare l'installazione di Skystream nel rispetto del Codice elettrico nazionale (NEC) e dei regolamenti edilizi locali.
6) Ottenere sempre l'autorizzazione edilizia prima di procedere con la costruzione.
7) È necessaria la presenza di almeno 2 adulti per sollevare o spostare Skystream nella massima sicurezza. Utilizzare apparecchiature adeguate, quali argani idraulici, per sollevare Skystream.
8) Indossare sempre dispositivi di protezione individuale adeguati, quali scarpe da lavoro chiuse, copricapo rigidi, guanti da lavoro e occhiali protettivi, durante lo svolgimento del lavoro oppure durante l'istallazione di Skystream.
9) Nel caso in cui si notino rumori inusuali oppure un funzionamento anomalo di Skystream, spegnere il macchinario e contattare il personale di manutenzione autorizzato.
10) Spegnere Skystream nel caso in cui si verifichi un accumulo di ghiaccio sulle pale in modo da evitare possibili ferimenti dovuti alla caduta di ghiaccio dalle pale stesse.
11) Questo generatore eolico rispetta gli standard di sicurezza internazionali e pertanto il suo design o la sua installazione non dovranno mai essere modificati.
    a. Non aprire il coperchio dell'inverter, poiché farlo senza autorizzazione del produttore renderà nulla la garanzia.
    b. Serrare tutti i dispositivi di fissaggio alla coppia prescritta.
    c. Serrare i cavi di collegamenti a Skystream a 2,3-2,5 N-m Consultare la sezione sui collegamenti elettrici del presente manuale (Sezione 2-1-2).
    d. Installare solo una torre certificata Professional Engineer (PE).
    e. Non verniciare le pale.
12) Utilizzare soltanto tecniche di messa a terre in linea con quanto stabilito dal NEC.
13) Compilare correttamente la scheda di registrazione della garanzia; la mancata compilazione e spedizione della scheda renderà nulla la garanzia.
14) Skystream dovrà essere installato in base alle indicazioni contenute nel presente manuale e alle regolamentazioni edilizie nazionali e locali.. Il mancato rispetto di quanto riportato nel manuale e delle regolamentazioni locali comprometterà le condizioni o renderà nulla la garanzia.
15) Skystream utilizza tensioni elevate e potenzialmente pericolose. Assicurarsi di adottare tutte le misure di sicurezza in ogni momento.

Interferenza radio (RF)

Skystream 3.7 è stato testato ed è stato giudicato in linea con i parametri imposti per i dispositivi digitali di classe B. in base alla sezione 15 della normativa FCC (Commissione Federale USA per le Comunicazioni). Questi limiti sono funzionali a definire una protezione ragionevole contro le interferenze nocive in un impianto di tipo residenziale. Skystream genera, utilizza, e irradia energia tramite frequenze radio e, se non installato e utilizzato secondo le istruzioni, potrebbe causare interferenze nocive alle comunicazioni radio. Tuttavia, non vi sono garanzie che non si verifichino interferenze in un particolare impianto. Se Skystream causa interferenze nocive alla ricezione radio o televisiva, che possono essere determinate dall'accensione o dallo spegnimento Skystream, sarà necessario correggere l'interferenza effettuando una delle operazioni di seguito descritte.

- Riorientare o riposizionare il modulo di interfaccia Skyview oppure il display remoto.
- Increase the separation between Skystream and Skyview Interface Module or il display remoto.

Nel presente manuale

IMPORTANTE: prestare particolare attenzione

SUGGERIMENTO: informazioni utili per agevolare l'installazione.

Si consiglia l'installazione da parte di professionisti

Avviso: ischio di ferimento o morte, procedere con estrema cautela

Interferenza radio (RF) (EU)

In base agli Standard Europei EN 61000-6-3 (2007), EN 61000-6-2 (2005), EN 61000-3-2 (1995), EN 61000-3-3 (2000).

INDICE

Garanzia di 5 anni di Skystream 3.7®

CONTRATTO DI GARANZIA PER TURBINA EOLICA

Garanzia hardware

Skystream Energy Europe GmbH, ("Skystream Energy") effettuerà riparazioni o sostituzioni di qualsiasi componente o componenti del generatore eolico Skystream Energy Skystream 3.7® giudicato da Skystream Energy difettoso nei materiali e/o fattura in normali condizioni di funzionamento in linea con le istruzioni del prodotto per un periodo di cinque anni dalla data di ricevimento da parte dell'acquirente originale ("cliente") del generatore eolico ("data d'inizio"). La presente garanzia è applicabile unicamente per l'acquirente originale. L'unica soluzione per il Cliente, sotto la totale responsabilità di Skystream Energy, dei suoi fornitori e consociati secondo la presente garanzia è, in base al giudizio di Skystream Energy, di (i) sostituire il generatore eolico con un nuovo generatore eolico ricondizionato, (ii) di correggere il problema riportato, oppure (iii) di rimborsare il prezzo di acquisto del generatore eolico. I prodotti riparati o sostituiti sono coperti da garanzia per il restante periodo previsto dalla garanzia originale.

Limitazioni

I problemi di un generatore eolico possono essere dovuti a uso o manutenzione impropri, aggiunte o modifiche diverse da quanto indicato da Skystream Energy, o altri problemi non attribuibili a difetti di materiali o produzione da parte di Skystream Energy. Non verrà applicata nessuna garanzia se il generatore eolico (i) è stato alterato o modificato non da Skystream Energy, (IP) non è stato installato, messo in funzione, riparato, o manutenuto secondo le istruzioni fornite da Skystream Energy (iii), o (iv) è stato esposto a venti superiori 140 miglia/ora (63 m/s), o è stato sottoposto a sovraccarichi elettrici, tecnici, fisici anomali, utilizzo errato, negligenza, o incidenti. Qualora il centro di riparazione Skystream Energy determini che il malfunzionamento del generatore eolico non sia dovuto a difetti dei materiali o di produzione di Skystream Energy, la parte richiedente il servizio in garanzia sarà responsabile dei costi di tutte le riparazioni che si renderanno necessarie e delle spese sostenute da Skystream Energy.

Garanzia e procedure di reso

Per usufruire della riparazione in garanzia il cliente DOVRÀ rispedire il modoulo di registrazione della garanzia allegato al presente contratto di garanzia entro 60 giorni dall'acquisto del generatore eolico. Inoltre, il cliente dovrà presentare una richiesta di intervento al generatore eolico in garanzia entro il periodo di validità della stessa contattando Skystream Energy per iscritto o telefonicamente, e ottenendo un numero di autorizzazione al reso ("RA"). Questo R.A. dovrà essere ottenuto prima di effettuare il reso di qualsiasi prodotto coperto da garanzia. La comunicazione dovrà riportare una descrizione del difetto di funzionamento, la modalità di utilizzo del generatore eolico, il numero di serie, e la data originale di acquisto, oltre a nome, indirizzo, numero di telefono della parte richiedente il servizio in garanzia. Entro 3 giorni lavorativi dalla data di notifica, Skystream Energy fornirà al cliente un numero di R.A. e l'indicazione del luogo a cui inviare il reso del generatore eolico difettoso. Qualsiasi generatore eolico che necessiti di una riparazione in garanzia dovrà essere trasportato a spese e a rischio della parte richiedente l'intervento in garanzia, la quale sarà tenuta a predisporre un imballo adeguato del prodotto. Il Cliente dovrà effettuare il reso del generatore eolico completo entro 30 giorni dall'emissione del numero di RA. Skystream Energy non sarà tenuto ad accettare alcun generatore eolico reso senza numero di R.A. valido. Il mancato reso da parte del Cliente del generatore eolico entro 30 giorni dal ricevimento del numero di RA potrebbe comportare la cancellazione del RA. Tutte le parti sostituite da Skystream Energy diverranno di proprietà di Skystream Energy alla data di spedizione da parte di Skystream Energy del generatore eolico riparato o di parte di esso al Cliente. Skystream Energy applicherà qualsiasi ragionevole sforzo entro cinque giorni dal ricevimento del generatore eolico difettoso per provvedere alla riparazione o alla sostituzione dello stesso. Qualora la garanzia non sia valida per qualsivoglia motivo, il Cliente sarà tenuto al pagamento della manutenzione effettuata da Skystream Energy per il servizio effettuato e di tutte le riparazioni necessarie e le spese sostenute da Skystream Energy.

Clausola di esclusione della responsabilità

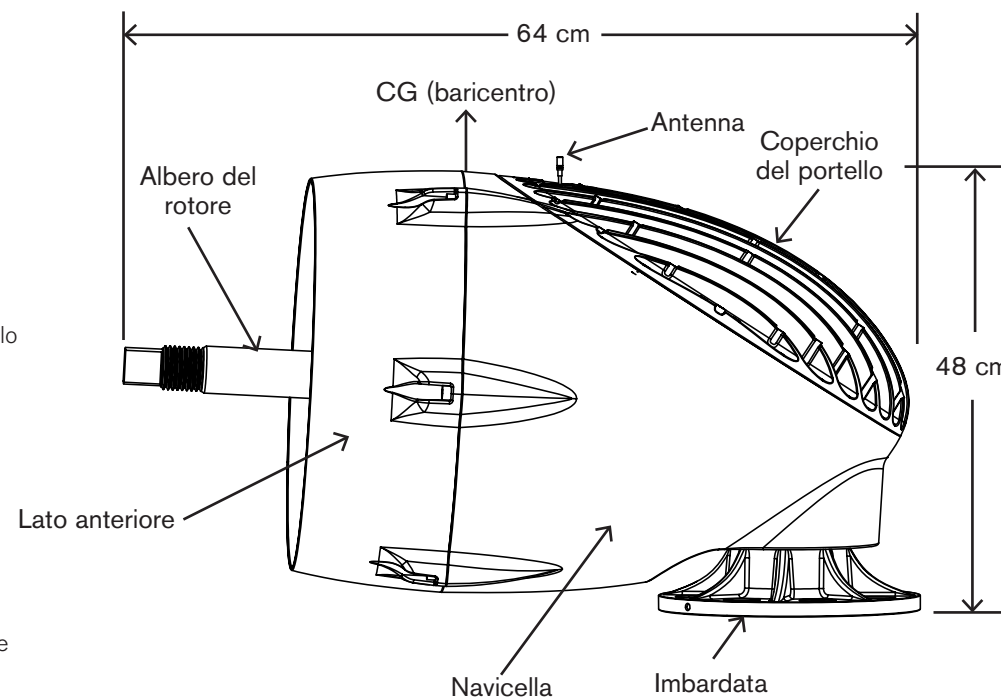
AD ECCEZIONE DELLA GARANZIA ESPRESSA IN PRECEDENZA, SOUTHWEST WINDPOWER DECLINA QUALSIASI ALTRA GARANZIA IMPLICITA ED ESPRESSA, COMPRESE LE GARANZIE IMPLICITE DI ADEGUAMENTO AD UN PARTICOLARE SCOPO, COMMERCIABILITÀ E MANCATA VIOLAZIONE. NESSUN'ALTRA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA, SIA ESSA SIMILE O MENO A QUALSIASI ALTRA GARANZIA IVI INDICATA, DOVRÀ SUSSISTERE PER IL PRODOTTO VENDUTO IN BASE A QUANTO RIPORTATO NEI PRESENTI TERMINI E CONDIZIONI. SKYSTREAM ENERGY DECLINA ESPRESSAMENTE QUALSIASI RESPONSABILITÀ PER FERIMENTI O DECESSI CHE POTREBBERO VERIFICARSI, DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE, IN SEGUITO ALL'USO DEL PRODOTTO DA QUALSIVOGLIA PERSONA. IL CLIENTE RINUNCIA ESPRESSAMENTE A QUALSIASI ALTRO TIPO DI GARANZIA.

Limitazioni di responsabilità

IN NESSUNA CIRCOSTANZA SKYSTREAM ENERGY, LE SUE CONSOCIATE O SUOI FORNITORI POTRANNO ESSERE RITENUTI RESPONSABILI DI QUALSIASI PERDITA DI USO, INTERRUZIONE DELL'ATTIVITÀ, MANCATO PROFITTO, PERDITA DI DATI, DANNI INDIRETTI, SPECIALI, INCIDENTALI O CONSEGUENTI, NÉ DI QUALSIASI TIPO, INDIPENDENTEMENTE DALLA TIPOLOGIA DI OPERAZIONE, SIA ESSA COPERTA DA CONTRATTO, A TORTO (COMPRESA LA NEGLIGENZA), STRETTA RESPONSABILITÀ O ALTRO, RISULTANTE DA DIFETTO, RIPARAZIONE, SOSTITUZIONE, SPEDIZIONE O ALTRO, ANCHE NEL CASO IN CUI SKYSTREAM ENERGY O LE SUE CONSOCIATE O I SUOI FORNITORI SIANO STATI AVVISATI DELLA POSSIBILITÀ DI TALE DANNO. (Nota: alcuni stati e province non consentono l'esclusione o la limitazione di elementi di fissaggio che potrebbero provocare danni di modo che questi limitazioni non potranno essere applicate a voi). Skystream Energy e le sue consociate o fornitori non potranno essere considerati responsabili di qualsivoglia danno o perdita a qualsiasi articolo o prodotto connesso a, alimentato da, oppure collegato all'hardware. La responsabilità totale cumulativa del Cliente, per qualsiasi causa di azioni e qualsiasi teoria di responsabilità, sarà limitata e non eccederà il prezzo di acquisto del prodotto pagato dal cliente. La presente garanzia fornisce al Cliente specifici diritti legali. Il Cliente potrà avvalersi anche di altri diritti legali che potranno variare in base allo Stato o alla provincia.

Skystream 3.7® Specifiche tecniche

Modello	Skystream 3.7
Potenza nominale	2400 Watts
Peso	77 kg
Diametro del rotore	3,72 metri
Area coperta	10,87 m²
Tipo	Rotore sottovento con controllo di regolazione di stallo
Direzione di rotazione	Senso orario guardando sopravento
Pale	3 in composito rinforzato di vetroresina
Velocità nominale	50 - 330 giri/minuto
Velocità di arresto	370 giri/minuto
Velocità di punta	9,7 - 63 m/s
Alternatore	Magnete permanente senza fessure e senza spazzole
Controllo d'imbardata	Passivo
Alimentazione di rete	230 Volt, 50 Hz, Monofase

Sistema di frenatura	Regolazione elettronica di stallo con comando a relè ridondante
Velocità minima di avvio	3,5 m/s
Velocità nominale del vento	13 m/s
Controllo per l'utente	Sistema remoto senza fili con interfaccia a 2 vie
Velocità del vento di sopravvivenza	63 m/s
Distorsione armonica totale	2,7% a 2400W, in base ai requisiti UL1741 e IEEE1547.1 IEC/EN 61000-3-2; Limiti Classe A UE; IEC 61400-21

Precisione della frequenza	+/- 0,05 Hz
Precisione della tensione	+/- 2,0 V (linea a neutro)
Quantificazione dell'impulso	IEEE 1547 quantificazione dell'impulso B Requisiti europei IEC 61000-4-5

Specifiche tecniche Skystream 3.7® (continua)

Punti di intervento per frequenza e tensione

	Configurazione				
Stato	**-04**	**-06**	**-07**	**-09**	**Unità**
Tensione arresto, minimo	207,0	184,0	194,0	184,0	Volt
Tensione arresto, massimo	264,0	276,0	266,0	264,5	Volt
Arresto rapido tensione, minimo	115,0	115,0	195,5	184,0	Volt
Arrestp rapido tensione, massimo	276,0	277,0	264,5	276,0	Volt
Avvio tensione, minimo	208,0	185,0	196,5	185,0	Volt
Avvio tensione, massimo	254,0	275,0	263,5	252,0	Volt
Arresto frequenza, minimo	47,0	49,3	49,5	47,5	Hz
Arresto frequenza, massimo	50,5	50,3	50,5	50,2	Hz
Avvio frequenza, minimo	47,1	49,4	49,6	47,4	Hz
Avvio frequenza, massimo	50,4	50,2	50,4	50,1	Hz
Tempo di avvio minimo dopo un guasto	180,0	180,0	180,0	180,0	Secondi
	Configurazione -04 = UK , -06 = Italia , -07 = Francia , -09 = Germania				

Dati torre (carichi calcolati a 145 miglia/ora - 65 m/s)

Nota: I carichi non comprendono il fattore di sicurezza. Skystream Energy Europe consiglia un fattore di sicurezza minimo di 1,5

Spinta dell'albero 2802 N

Verso il basso 932 N

Momento di flessione 1532 N·m

Standard europei per la rete di distribuzione

Skystream 3.7 è conforme con i requisiti di collegamento della rete di distribuzione presi dai seguenti codici europei per le reti:

- Verband der Electrizitätswirtschaft – VDEW –e.V. "Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz" (Impianti di produzione di energia per reti a bassa tensione), quarta edizione, 2001, Germania
- ENA Energy Networks Association "Engineering Recommendation G83/1 – Suggerimenti per il collegamento di generatori incassati su piccola scala (fino a 16A per fase) in parallelo con la rete di distribuzione pubblica a bassa tensione" Settembre 2003
- EDF Référentiel Technique "Modele de Contrat de raccordment, d'accés et d'exploitation pour une installation de production de puissant ≤ 36 kVA rac cordée au Réseau Public de Distribution basse tension Conditions Générales" / Standard Form Agreement for the Connection, Access and Operation of Power Generating Stations ≤ 36 kVA Connected to the Public Low Voltage Distribution Network General Terms and Conditions", Referentiel technique – NOP- RES_55E, Vesion V6, 2006, Francia.
- DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1) "Automatic disconnection device between a generator and the public low voltage grid", febbraio 2006 Germania
- Italian Standard CEI 11-20 "Electrical energy production systems and uninter per la fornitura di elettricità ininterrotta a reti LV e MV."
- ÖVE/ÖNORM prEN 50438 " Requirements for the connection of micro-co generators in parallel with public low-voltage distribution system", 01.10.2004

PRIMA DELL'INSTALLAZIONE

Uso previsto

Skystream 3.7 è un generatore eolico per la produzione di energia elettrica, equipaggiato di inverter CA. Esso è stato progettato per integrare l'energia elettrica fornita dall'azienda di servizi elettrici locali per usi residenziali collegandosi direttamente al quadro di rete CA principale. Skystream 3.7 può anche essere utilizzato per fornire elettricità tramite sistemi elettrici residenziali a batteria o sistemi collegati alla rete di distribuzione con batteria di supporto. Un tipico impianto Skystream è riportato nella Fig. 1 del presente manuale.

Skystream 3.7 è stato progettato per il funzionamento in luoghi con velocità media del vento inferiore a 8,5 m/s - in condizioni di vento Classe II del IEC (International Electro-technical Commission - Commissione elettrotecnica internazionale). L'istallazione di Skystream presso siti con velocità media del vento maggiore accelererà l'usura dei componenti e richiederà delle verifiche più frequenti.

Usi non previsti

L'uso di Skystream 3.7 per scopi diversi da quelli previsti o con apparecchiature inadeguate o tramite modifiche di Skystream non è autorizzato da Skystream Energy Europe e renderà nulla la garanzia, e potrebbe essere causa di lesioni gravi o di morte. Osservare le seguenti misure precauzionali.

- Scollegare l'alimentazione a Skystream prima di effettuare la manutenzione: rispettare le procedure LOTO (log-out e tag-out).
- Rispettare tutte le normative del codice elettrico, compresi i requisiti di messa a terra della torre i sezionatori elettrici, le dimensioni e la tipologia dei cavi. Fare riferimento alle Appendici del presente manuale
- Skystream potrà essere installato unicamente su una torre approvata da SWWP. Non installare Skystream sui tetti o su torri non autorizzate.
- Non utilizzare dispositivi di fissaggio non autorizzati. Utilizzare dispositivi di fissaggio forniti da Skystream. Contattare il rivenditore di fiducia per reperire i dispositivi di fissaggio autorizzati.
- Rispettare quanto prescritto per i dispositivi di fissaggio.
- Non cercare di modificare Skystream in nessun modo, sia internamente che esternamente.
- Non installare pale diverse da quelle fornite da Skystream. Utilizzare unicamente pale sostitutive originali fornite da Skystream Energy Europe.
- Non utilizzare una fonte di alimentazione diversa dal vento per alimentare Skystream, ad esempio collegando pulegge oppure turbine idrauliche.

IMPORTANTE: le precauzioni elencate nel presente documento indicano tutti i prossibili usi errati di Skystream, per i quali potrebbe essere necessario contattare Skystream Energy Europe in caso di dubbi o domande riguardanti l'installazione o l'uso di Skystream.

Nella spedizione Skystream sono inclusi:

Nella fornitura di Skystream sono inclusi i seguenti componenti. Per comodità, la fornitura di ciascun Skystream include alcuni dispositivi di fissaggio di ricambio. Le quantità indicate di seguito sono quelle richieste per l'assemblaggio di Skystream:

Gruppo turbina su pallet
- Comprende: turbina, ogiva, mozzo della pala, piastra per le pale (avvitata al pallet), dado di montaggio M42 per il mozzo.

Pale (spedite separatamente)
- Hardware di montaggio delle pale
  - M10 x 120, grado 10,9, bulloni a testa esagonale (quantità 12)
  - M10, grado 10,9, dadi (quantità 12)

Hardware di montaggio dell'ogiva
- Bulloni a testa esagonale incassata M6 x 12, A2 acciaio inossidabile (quantità 3)

Hardware di montaggio Skystream sulla torre
- Isolatori di vibrazione (quantità 8)
- Rondelle di blocco isolatore di vibrazione (quantità 8)
- M12 x 90, grado 10,9, bulloni a testa esagonale (quantità 8)
- Dadi M12, grado 10,9 (quantità 8)
- Rondelle piatte M12, acciaio inossidabile A2 (quantità 8)

Scudo imbardata
- Semi-scudi imbardata (quantità 2)
- Bulloni a testa esagonale incassata M5x12 (quantità 4)

Coperchio di protezione
- Coperchio con cavo di messa a terra (quantità 1)
- Bulloni a testa esagonale incassata M5x12 (quantità 4)

Varie
- Antenna RF (quantità 1)

SUGGERIMENTO: vedere esploso a pagina 23

Personale di installazione

Skystream Energy Europe consiglia di rivolgersi a professionisti dell'istallazione di Skystream. Nonostante Skystream non sia difficile da installare, e molte persone siano riuscite ad effettuare l'installazione del proprio Skystream da sole, la conoscenza degli ambienti e delle regolamentazioni edilizie locali, delle tecniche di costruzione e dei sistemi elettrici di tipo residenziale è necessaria per una installazione sicura.

I venditori Skystream che espongono il seguente certificato hanno effettuato un corso di formazione completo presso l'azienda per una installazione corretta e sicura di Skystream.

Rivenditore Skystream

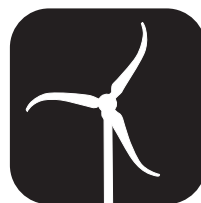
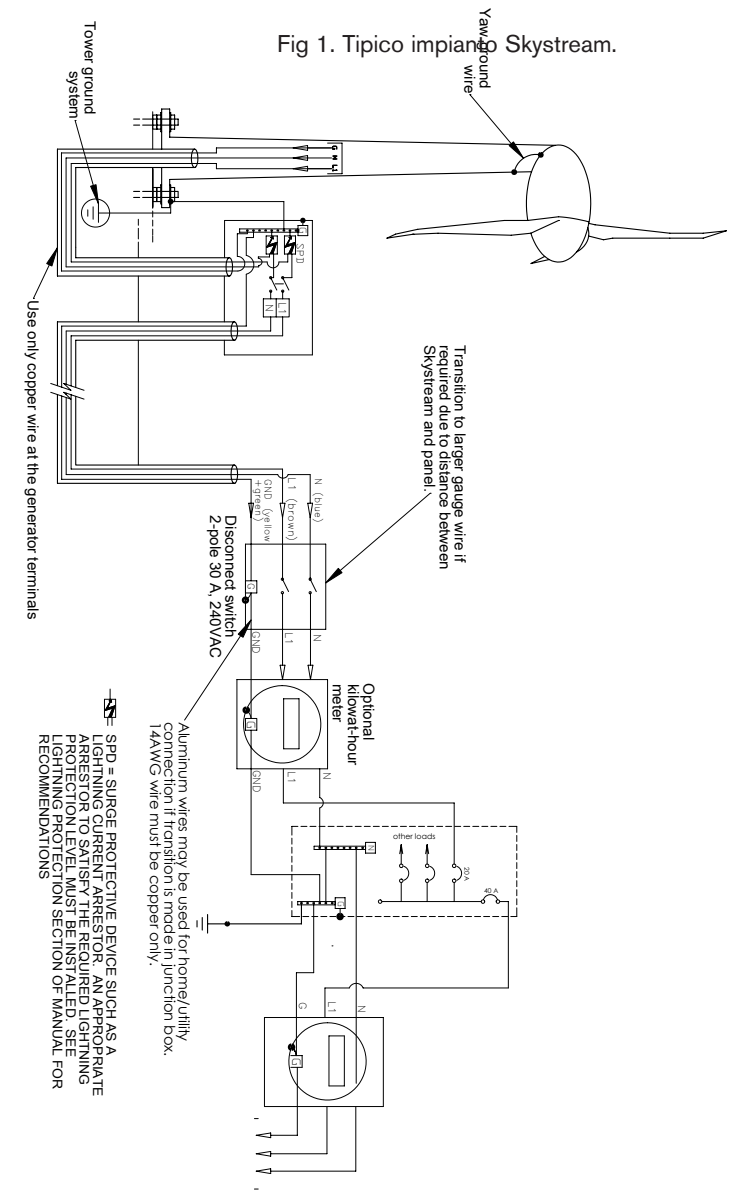



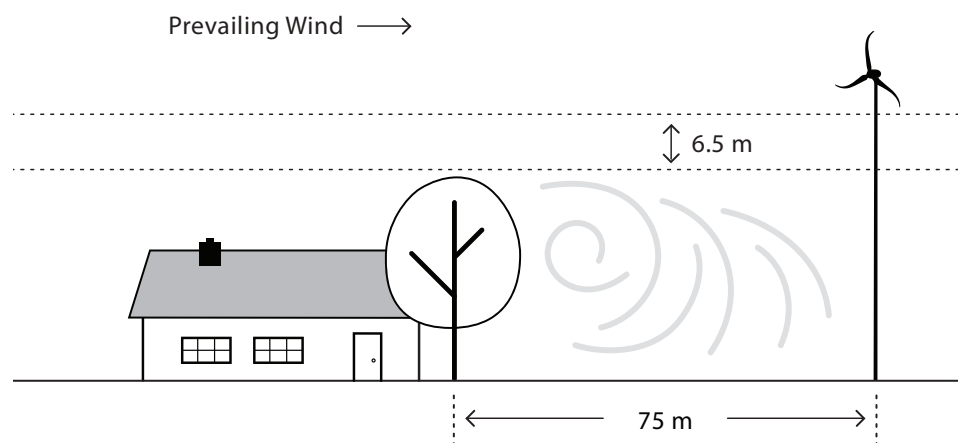
Fig 1. Tipico impianto Skystream.

Nota: consultare **l'Appendice A** per le illustrazioni dettagliate del cablaggio

Rilevamento del luogo migliore per l'installazione di Skystream

Il luogo migliore per l'instatllazione di una turbina eolica è spesso un compromesso. Le limitazioni edilizie locali, l'altezza degli edifici circostanti, la lunghezza dei cavi e lo spazio aperto disponibile possono compromettere l'installazione di Skystream nel luogo ottimale.

In generale Skystream genererà una maggiore elettricità se installato su una torre piuttosto alta. Comunque, considerato il costo delle torri, è importante trovare un compromesso fra le prestazioni (altezza della torre) e i costi di installazione in modo tale da ottenere un costo minore ed un recupero veloce.

Regola generale: per una prestazione ottimale, installare Skystream 6,5 m al di sopra di qualsiasi oggetto circostante entro un raggio di 75 m. Vedere figura seguente.

SUGGERIMENTO: il rivenditore di fiducia può essere d'aiuto nell'identificazione del miglior punto di installazione di Skystream all'interno della proprietà.

Ubicazione ottimale di Skystream

Regolamentazione locale

I codici edilizi e le regolamentazioni sugli impianti potrebbero variare notevolmente a seconda del paese, dello stato, della città e del comune di installazione. Assicurarsi di avere tutte le autorizzazioni edilizie necessarie PRIMA di iniziare l'installazione. Accertarsi di aver compreso tutti i requisiti di installazione e verifica. In molti luoghi potrebbe essere necessario far effettuare l'installazione da professionisti autorizzati in modo tale da soddisfare i requisiti della regolamentazione edilizia o di qualificarsi per gli incentivi previsti.

Inoltre, verificare di aver contattato l'azienda di fornitura di elettricità locale. Molte aziende per la fornitura di elettricità potrebbero richiedere un "accordo di interconnessione" prima dell'installazione. Alcune aziende di fornitura di elettricità potrebbero anche di chiedere l'installazione di un contatore separato per Skystream.

SUGGERIMENTO: consultare il nostro sito: www.skystreamenergy.com per un accordo campione di interconnessione che potrebbe essere utilizzato da un servizio di fornitura pubblica per stabilire un programma.

INSTALLAZIONE

Introduzione

Le seguenti sezioni del presente manuale prevedono la presenza di fondamenta e di una torre adeguate all'utilizzo e all'installazione di Skystream.

Southwest Windpower ha progettato Skystream in modo tale da renderne semplice l'installazione, riducendo al massimo il numero di collegamenti elettrici. In molti casi Skystream potrebbe essere collegato direttamente al quadro di rete. Tuttavia, la regolamentazione locale potrebbe prevedere l'installazione di un sezionatore e di un secondo contatore fra Skystream e il quadro di rete.

Dimensione dei cavi

Le presenti indicazioni in merito alle dimensioni di cavi riguardano l'installazione di turbine Skystream SINGOLE che hanno un collegamento diretto a un quadro di servizio principale.

NON utilizzare queste dimensioni dei cavi per collegare Skystream ad un sottopannello o ad uno Skystream multiplo.

Si noti che il cavo di misura più grande da collegare ai terminali dell'imbardata Skystream è di 10 mm^2 (8 AWG). Per impianti che richiedono cavi di dimensioni maggiori (a causa della distanza) Southwest Windpower consiglia di utilizzare un sezionatore installato fra la torre e il quadro di comando per la transizione ad un cavo di dimensioni più grandi.

Per determinare la misura adeguata del cavo misurare la distanza totale fra la turbina e il quadro di rete, compresa l'altezza della torre, e consultare le tabelle riportate su questa pagina.

La tabella 1 comprende informazioni in merito alla lunghezza massima dei cavi di dimensioni di 10 mm^2 (8 AWG) e più piccoli, senza passare a un cavo di dimensioni più grandi. Selezionare la dimensione adeguata del cavo in base alla lunghezza totale dello stesso e alla configurazione della tensione di Skystream (230 VAC, fase singola).

Se la lunghezza richiesta per il filo è maggiore di quanto possa essere realizzato con un filo di 10 mm^2 (8 AWG) consultare la tabella 2, che riporta informazioni in merito alla dimensione dei fili per impianti che necessitano di una transizione a una sezione di 16 mm^2 (6 AWG) o 25 mm^2 (4 AWG).

La tabella 2 riporta la lunghezza per 25 m (82 piedi) di cavo da 10 mm^2 (8 AWG) dall'imbardata di Skystream alla scatola del sezionatore, e la lunghezza di un cavo con diametro di 16 mm^2 (6 AWG) o 25 mm^2 (4 AWG) dalla scatola del sezionatore al quadro dei comandi. Selezionare la combinazione di misure adeguate al cavo dalla tabella 2 in base alla lunghezza del cavo e alla tensione di Skystream.

Tabella 1

Misure dei cavi	230 VAC, fase singola
25 mm^2 (4 AWG)	Vedere tabella 2
16 mm^2 (6 AWG)	Vedere tabella 2
10 mm^2 (8 AWG)	85 m (278 ft)
6 mm^2 (10 AWG)	53 m (174 ft)
4 mm^2 (12 AWG)	34 m (110 ft)

Utilizzare solo conduttori in rame - temperatura nominale minima dei cavi: 75°C (167°F). Le distanze e le dimensioni dei cavi sono stimate in base ad una produzione di elettricità di 2400 W e a un aumento massimo della tensione nella turbina del 2%.

Tabella 2

Tensione del sistema	Lunghezza massima dei cavi	10 mm^2 (8 AWG)	16 mm^2 (6 AWG)	25 mm^2 (4 AWG)
230 VAC, fase singola	176 m (577 ft)	25 m (82 ft)	--------------	151 m (495 ft)
230 VAC, fase singola	120 m (394 ft)	25 m (82 ft)	95 m (312 ft)	--------------

Avviso: per motivi di sicurezza, verificate che l'alimentazione sia disinserita prima di effettuare qualsiasi lavoro sui collegamenti elettrici.

Collegamento a terra

Tutti i sistemi elettrici devono essere collegati a terra secondo quanto previsto dagli standard locali e nazionali. Il collegamento a terra fornisce una protezione da shock elettrici, picchi di tensione e accumulo di cariche elettrostatiche.

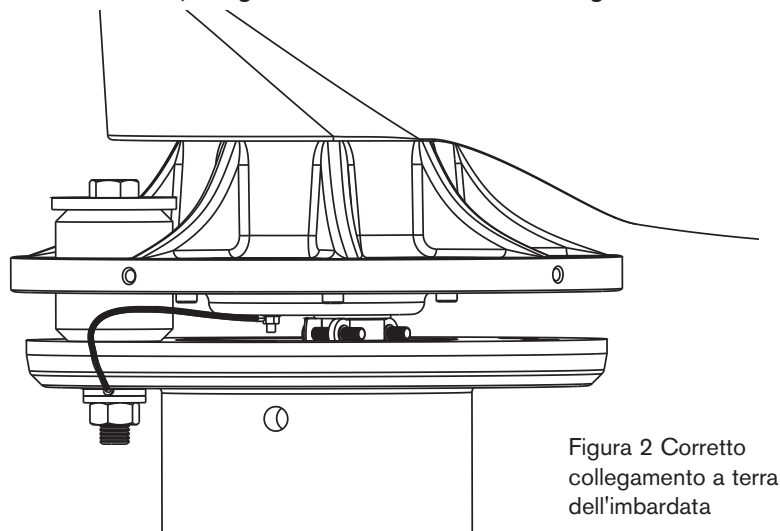
Le immagini riportate **nell'Appendice A.** forniscono informazioni per collegare a terra la torre e Skystream al quadro di servizio attraverso il filo di terra proveniente dai morsetti dell'imbardata della turbina.

Appendice B. fornisce informazioni per il collegamento a terra della torre secondo il codice elettrico nazionale (USA) e la normativa IEC 60364-5-54. Sono disponibili informazioni in merito agli elettrodi di messa terra, ai conduttori di terra e ai collegamenti.

Per effettuare la messa a terra la turbina deve essere collegata alla torre così come indicato di seguito.

Nota: il neutro dell'uscita CA NON deve essere messo a terra dentro Skystream. Il neutro CA deve essere messo a terra in corrispondenza del quadro di servizio CA.

Le istruzioni presenti in questa sezione e nell'Appendice A sono fornite unicamente come riferimento, le regolamentazioni elettriche locali e gli standard hanno la

Figura 2 Corretto collegamento a terra dell'imbardata

precedenza su queste istruzioni.

Collegamenti del quadro di comando

Skystream si collega direttamente al quadro elettrico. I collegamenti potrebbero variare in base all'autorità locale e al servizio di erogazione pubblica dell'elettricità. Consultare l'appendice A per le immagini relative alle configurazioni per voltaggio, frequenza e fase. Alcuni impianti richiedono un sezionatore visibile e lucchettabile accanto al contatore elettrico e/o alla base della torre. Il sezionatore viene utilizzato dall'azienda pubblica locale di fornitura elettrica in caso di guasto, in modo da escludere il passaggio di tensione nella linea pubblica durante gli interventi di riparazione. Si ricorda che l'installazione nel rispetto dei regolamenti locali e nazionali è di estrema importanza.

Nota: è possibile utilizzare unicamente interruttori da 20 Amp per collegare Skystream al quadro di servizio CA. Consultare gli schemi elettrici **nell'appendice A**.

Collegamenti elettrici a Skystream

ATTENZIONE - Assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disinserita mentre si effettuano i collegamenti elettrici.

La seguente sezione fornisce indicazioni per effettuare i collegamenti elettrici principali di Skystream. I collegamenti sono più facilmente realizzabili quando Skystream è a terra, operazione che raccomandiamo quando si utilizza una torre ad inclinazione.

Se l'impianto non prevede la presenza di una torre ad inclinazione, i collegamenti potranno essere effettuati al suolo utilizzando un cavo di lunghezza sufficiente a collegare Skystream al punto di collegamento più vicino. Se, ad esempio, un sezionatore verrà installato alla base della torre, collegare un cavo di lunghezza sufficiente per effettuare i collegamenti del sezionatore - conservare un piccolo quantitativo di cavo extra per i collegamenti. I cavi possono quindi essere collegati a terra, Skystream può essere sollevato sulla parte superiore della torre, il cavo "abbassato" verso la torre e Skystream avvitato alla torre.

- Posizionare Skystream su un lato per accedere ai terminali dei fili.
- Rimuovere circa 5 cm di guaina protettiva dal cavo e togliere circa 1 cm di isolante dalle estremità del cavo.
- Notare che la dimensione massima del cavo che può essere collegato direttamente a Skystream è pari a #6 DI DIMENSIONE METRICA oppure #8 AWG. Fare riferimento alla sezione in merito alle dimensioni dei cavi del presente manuale per istruzioni su come selezionare la corretta misura del cavo.
- Passare il cavo attraverso la copertura pressacavo di modo che circa 2,5 cm di guaina escano dalla copertura.
- **230 V, 50 Hz, sistemi monofase:** Collegare i fili marrone, blu, e verde/giallo ai terminali codificati con il colore corrispondente sull'imbardata di Skystream. Non vi sono collegamenti di fili al morsetto di imbardata nudo, come mostrato **nella Figura 3**. Serrare le viti del terminale del filo a 2,3-2,5 N-m.

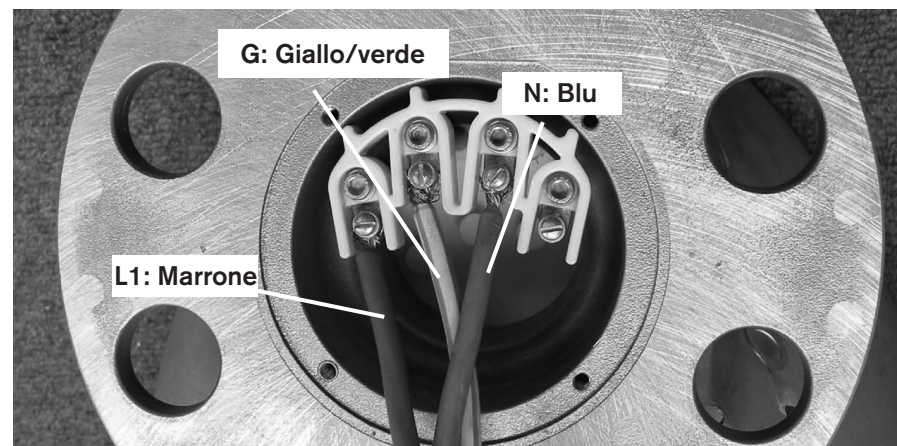



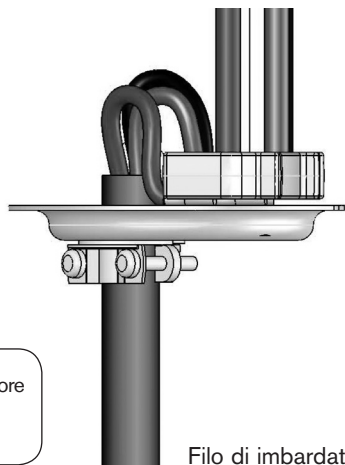
Fig. 3 Filo al collegamento dell'imbardata (130V, 50 Hz, fase singola).

Definizioni di simboli di collegamento-230V,50 Hz, sistemi monofase

L1 = Linea 1, tensione di linea CA, cavo marrone (sistemi a 230V, 50 Hz)
N = neutro AC, cavo blu (sistemi a 230V, 50 Hz)
G = Gnd. = AC Ground, Green/Yellow Wire

 Indica terra CA

IMPORTANTE: installare lo “spider” Skylevel sulla sommità della torre prima di collegare i fili di alimentazione all'imbardata di Skystream. I fili devono passare attraverso il centro dello “spider” così come indicato nella foto

"Spider" Skylevel

Attenzione: assicurarsi che l'interruttore dell'alimentazione CA sia su "OFF" prima di procedere con l'istallazione.

Attenzione: pericolo di shock elettrico - prestare la massima attenzione quando si effettuano misurazioni elettriche sui sistemi elettrici sotto tensione.

Dopo aver effettuato i collegamenti, inserire l'alimentazione e misurare la tensione nei morsetti. Vedere la tabella seguente:

	L1 - N	L1 –L2
120 / 240 VCA, 60 Hz, fase split	120 VCA	240 VAC
120 / 208 VCA, 60 Hz, trifase	120 VCA	208 VAC
230 VCA, 50 Hz, monofase	230 VAC	---------
120 VAC, 60 Hz, 1 Phase	120 VCA	---------
127/220 VAC, 60 Hz, 3 Phase	127 VAC	220 VAC

- Con l'alimentazione elettrica sempre inserita, aspettare circa 5 minuti e ruotare l'albero principale della pala; la rotazione della pala deve risultare sensibilmente più agevole rispetto alla stessa operazione con l'alimentazione disinserita.
- Disinserire l'alimentazione elettrica e verificare che Skystream sia tornato in modalità "frenata". Se Skystream non supera questo test verificare i collegamenti e ripeterlo - NON continuare se il test non è stato superato.
- Con l'alimentazione elettrica disinserita posizionare i fili così come indicato nell'immagine di riferimento e fissare il passacavo utilizzando i quattro bulloni a testa esagonale incassata M5-0,8 x 12. Serrare il passacavo per assicurare il cavo.

Protezione dai fulmini

La turbina Skystream 3.7 è stata progettata per resistere a sovratensioni e sbalzi di corrente (6kV, 3kA, 8/20µs) causati da fulmini INDIRETTI secondo lo standard per l'interconnessione delle risorse distribuite con i sistemi di alimentazione elettrica (IEEE 1547). Perché questa protezione sia efficace, è necessario assicurare che le sovratensioni in corrispondenza dei terminali dei collegamenti Skystream non siano più elevate dei valori indicati nel test ad impulsi.

Per fornire protezione contro sovratensioni derivanti da fulmini **DIRETTI**, **è necessario un sistema di protezione contro i fulmini di Tipo 1,** che riduce le sovratensioni ad un livello inferiore a 6kV ma è in grado di scaricare correnti molto più elevate rispetto a quelle gestite dai dispositivi di protezione presenti all'interno di Skystream.

Nota: fare riferimento all'Appendice C per istruzioni dettagliate in merito alla scelta del sistema di protezione contro i fulmini.

Installazione di Skystream su una torre

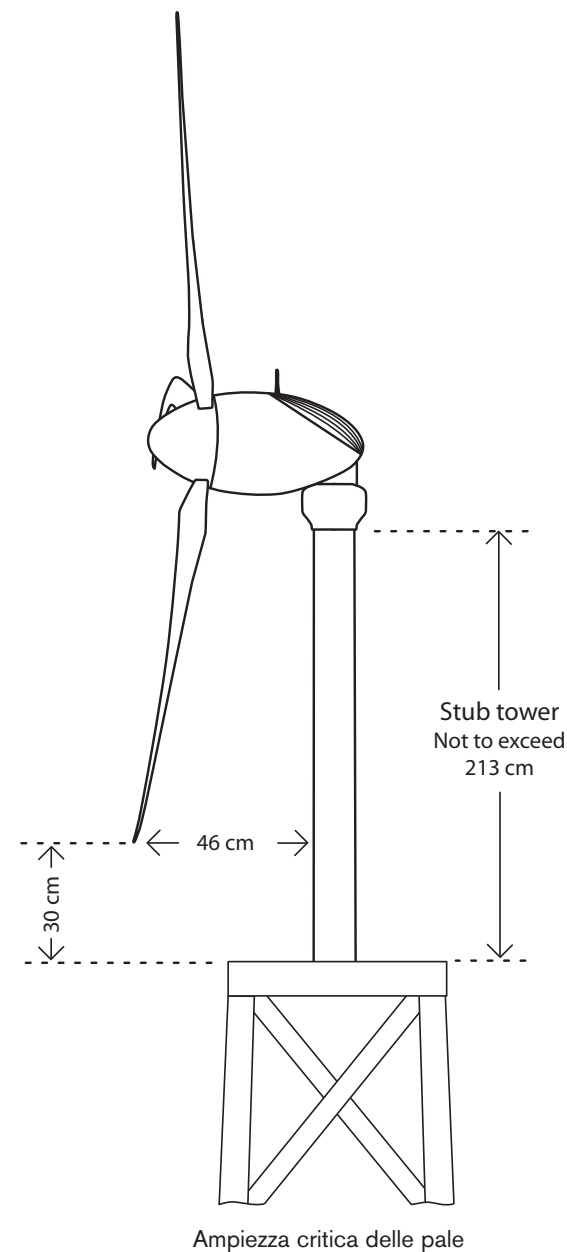
Vi sono diversi tipi di torri che possono essere utilizzate con Skystream. È fondamentale che Skystream venga installato su una torre adeguatamente progettata. Una delle principali cause del cattivo funzionamento di un generatore eolico è l'utilizzo di una torre non adeguatamente progettata.

Indipendentemente dal design e dall'altezza della torre scelta, vi sono due aspetti critici che devono essere presi in considerazione nella scelta della torre. Essi sono l'altezza della torre e l'ampiezza delle pale, così come indicato nella figura di riferimento.

Note: l'orientamento degli isolatori di vibrazione è estremamente importante. Fare riferimento alle **figure 4, 5 & 6.**

Avviso: i lavori sulle torri sono pericolosi e devono essere effettuati solo da professionisti qualificati provvisti di adeguati dispositivi di sicurezza.

IMPORTANTE: la garanzia di Skystream Energy Europe si applica soltanto agli impianti installati su una torre adeguatamente progettata. Skystream Energy Europe si riserva il diritto di respingere qualsiasi richiesta di intervento in garanzia degli impianti utilizzati con una torre non adeguatamente progettata

Ampiezza critica delle pale

Fissaggio di Skystream alla torre

La seguente sezione fornisce indicazioni per fissare Skystream alla torre. Prima che Skystream venga fissato alla torre completare i collegamenti elettrici così come descritto nella sezione "COLLEGAMENTI ELETTRICI" del presente manuale. Il fissaggio di Skystream alla torre è più semplice se effettuato al livello del terreno come nel caso di una torre ad inclinazione. In alternativa Skystream potrebbe essere fissato alla torre sul terreno, e la torre con Skystream potrebbe essere issata nella giusta posizione, oppure Skystream potrebbe essere issato su una torre già eretta. Queste ultime due opzioni richiedono un'apparecchiatura ed una formazione adeguata e dovranno essere effettuate solo da personale specializzato.

- Installare le metà degli elementi per isolare dalle vibrazioni (elementi 4 e 5) sull'imbardata come mostrato nella **Fig. 6**. Notare che l'orientamento delle metà degli isollatori è molto importante: installarle come mostrato.
- Inserire l'isolatore di vibrazione e le rondelle di sicurezza nell'isolatore di vibrazione da sopra così come indicato **nella figura 6**.
- Utilizzando un dispositivo di sollevamento adeguato, sollevare Skystream e allineare i bulloni dell'isolatore di vibrazione con i fori.

Nota: è possibile utilizzare una grossa cinghia di sollevamento in nylon per issare Skystream in posizione.. La cinghia DEVE stringere o "bloccare" la turbina prima dell'innalzamento. Consultare la figura di riferimento per il posizionamento della cinghia lungo il baricentro.

Baricentro

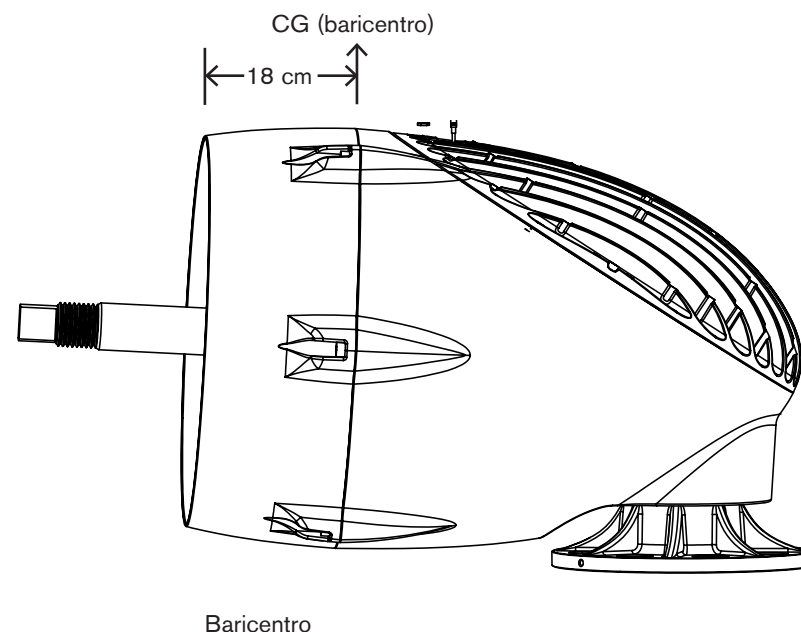



Figura 4 Ubicazione degli isolatori di vibrazione

Figura 5 Messa a terra della turbina sulla torre

- Installare i dadi sui bulloni per fissare Skystream alla torre.
- Collegare il filo di messa a terra della turbina come indicato nella **Fig. 2**. La turbina DEVE essere collegata a terra alla torre come indicato.
- Serrare i dadi dell'isolatore di vibrazione a 80 N-m in due fasi. Prima serrare tutti dadi a 55 N-m poi serrare tutti dadi a 80 N-m.
- Montare i semiscudi d'imbardata utilizzando i bulloni M5 a testa esagonale incassata. Fare riferimento alla figura **6**.

Installazione delle pale (mozzo non sulla turbina)

Per un corretto e sicuro funzionamento del generatore, è assolutamente necessario che le pale siano montate correttamente. I dadi e i bulloni delle pale sono costituiti da un'unica qualità di acciaio ed hanno un rivestimento speciale anticorrosione. NON sostituirli con dadi e bulloni di tipo diverso. Dadi e bulloni di ricambio sono forniti con Skystream.

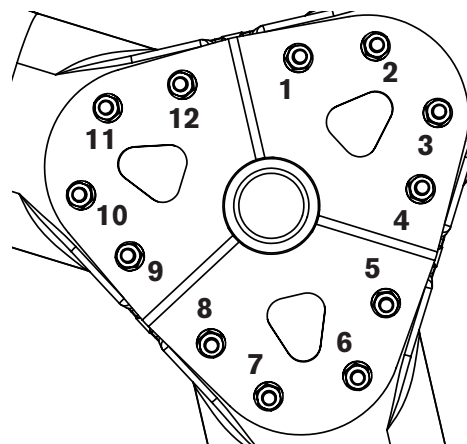
Seguire attentamente queste istruzioni per imbullonare i giunti in modo sicuro e per una massima protezione contro la corrosione, in ambienti marini particolarmente corrosivi.

- Iniziare il montaggio posizionando una pala fra il mozzo della pala e la piastra per le pale. Le pale possono essere installate solo in una posizione a causa della forma triangolare della borchia che si trova su un lato della parte inferiore della pala.
- Inserire i bulloni facendoli passare attraverso la PIASTRA PER LE PALE e facendoli uscire dalla NAVICELLA come mostrato in **Figura 7**
- Serrare i dadi solo dopo aver montato tutte le pale, quindi serrare i bulloni quanto basta per bloccare le pale fra il mozzo e la piastra.

IMPORTANTE:

- NON sostituire dadi, bulloni o rondelle. Contattare SWWP per qualsiasi sostituzione.
- NON applicare lubrificanti sulle filettature dei dadi o dei bulloni.
- RIVERIFICARE il serraggio dei bulloni dopo averli serrati una prima volta.

Sequenza di serraggio dei bulloni

- Serrare i bulloni delle pale a 68 N·m in due fasi.
- Seguendo la sequenza di serraggio dei bulloni delle pale, serrare ogni bullone a 41 N·m in due fasi.
- Dopo aver completato la prima fase, seguendo la sequenza di serraggio dei bulloni delle pale, serrare ogni bullone a 68 N·m.
- Al termine del secondo serraggio, RIVERIFICARE che ciascun bullone sia serrato a 68 N·m.
- Le pale sono ora assemblate al mozzo e pronti all'installazione sul rotore.
- Applicare uno strato di grasso multiuso al litio sul diametro interno del mozzo delle pale per prevenire la corrosione fra il mozzo e l'albero.
- Posizionare il bullone del mozzo al centro del mozzo delle pale, far scorrere l'intero gruppo mozzo/pale sull'albero e "far ruotare" tutto il gruppo per avvitare il mozzo sull'albero.
- Serrare il gruppo mozzo/pale a 270 N·m tenendo le pale e utilizzando la "superficie piatte" sull'albero del rotore.

Sequenza di serraggio dei bulloni delle pale

Montaggio dell'ogiva e dell'antenna

- Montare l'ogiva con tre bulloni M6-1.0 a testa cilindrica incassata.
- Installare l'antenna RF nella sede corrispondente nel punto più alto di Skystream. È sufficiente il serraggio manuale.

Importante: non dimenticare di installare l'antenna RF.

Non dimenticare di installare l'antenna RF. Skystream è provvisto di una radio incorporata che potrebbe essere utilizzata per monitorarne le prestazioni attraverso l'interfaccia Skyview. Inoltre, il personale di servizio potrà utilizzare la radio per la diagnosi, la risoluzione dei problemi o per gli aggiornamenti di Skystream senza doverla rimuovere dalla torre.

Test elettrici finali (torri ad inclinazione)

A questo punto Skystream deve essere fissato alla torre e tutta l'apparecchiatura supplementare montata: pale, ogiva, scudo di imbardata e antenna.

Prima di inclinare la torre nella corretta posizione, dovranno essere effettuati i seguenti test elettrici finali:

- Con l'alimentazione disinserita, ruotare le pale: esse devono opporre una sostanziale resistenza, sebbene la forza esercitata dalla pala renderà possibile la rotazione delle pale stesse.
- Inserire l'alimentazione e ruotare le pale dopo circa 5 minuti. La resistenza opposta alla rotazione delle pale deve essere leggermente inferiore.
- Disinserire l'alimentazione elettrica e verificare che Skystream sia tornato in modalità "frenata".
- Verificare che Skystream sia collegato a terra alla torre misurandone la resistenzafra la navicella (utilizzare un testa di bullone non verniciata in caso di unità marine) e la flangia della torre. La resistenza deve essere =< 1 ohm.

Non mettere in funzione Skystream senza aver prima superato questi test. Se anche l'ultimo test viene superato, la torre può essere posizionata e messa in servizio.

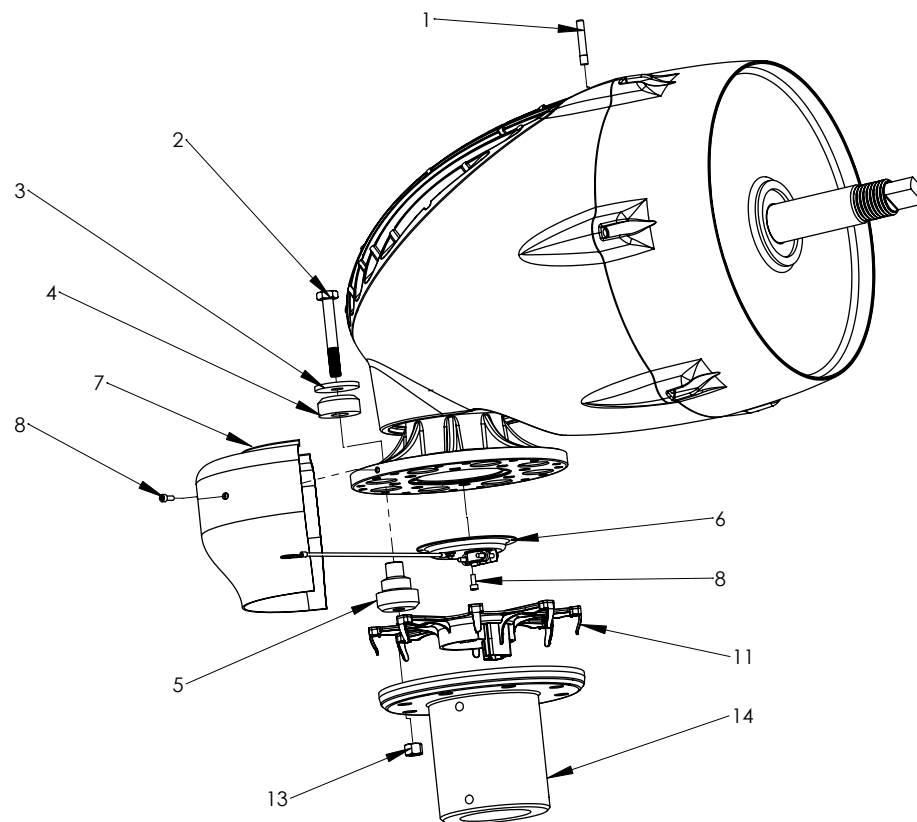



Figura 6
Assemblaggio di imbardata e antenna

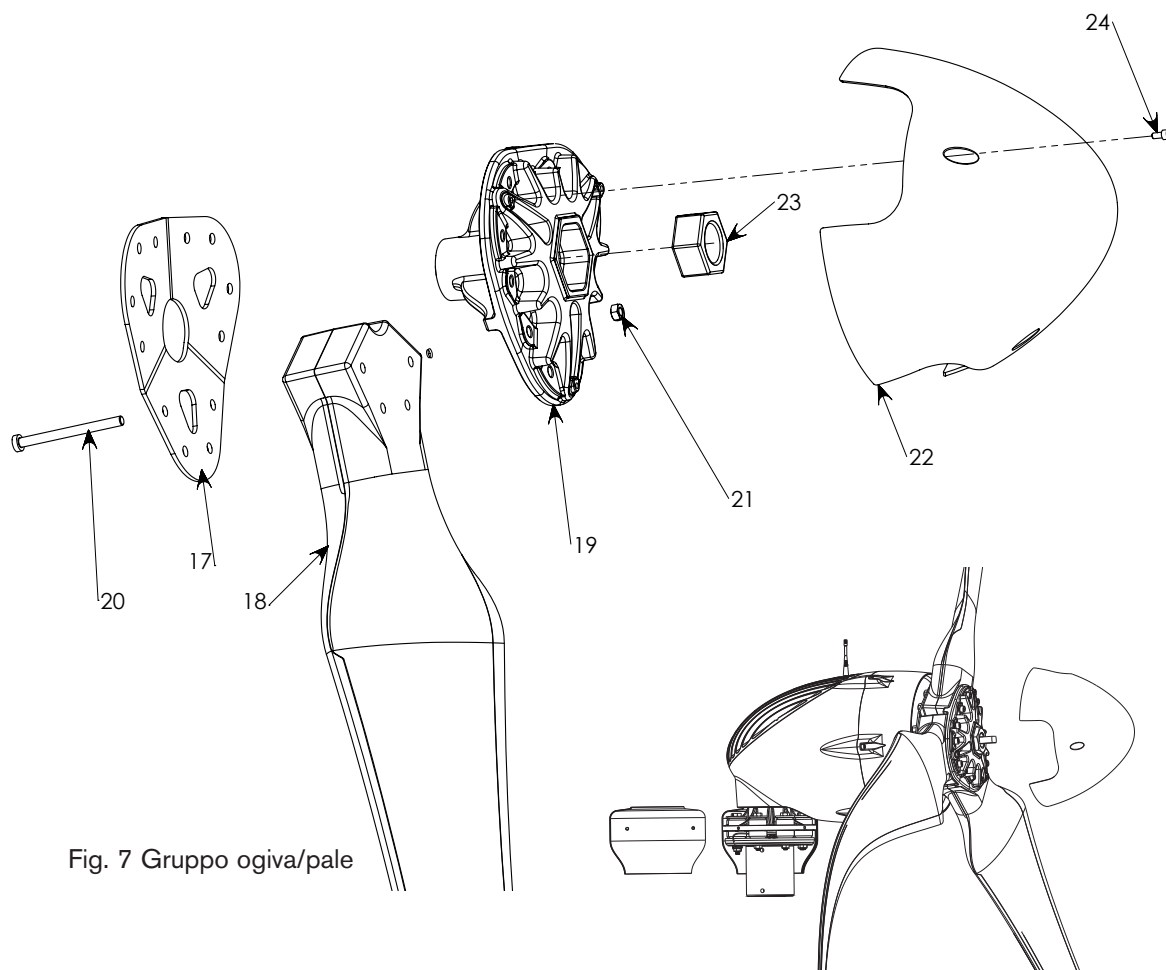



Fig. 7 Gruppo ogiva/pale

Figura 8 Gruppo completo

#	DESCRIZIONE	QUANTITÀ
1	Antenna RF	1
2	Bullone esagonale M12 x 1,75 x 90 mm, classe 10.9	8
3	Rondelle di sicurezza	8
4, 5	Anello di isolamento dalle vibrazioni (4) e boccola (5)	8
6	Gruppo coperchio di protezione dall'usura	1
7	Scudo imbardata	2
8	Vite a testa cilindrica con esagono incassato M5 x 12 mm	8
11	Gruppo Skylevel	1
13	Dado M12 x 1,75 classe 10.9	8
14	Inserto torre 5" (opzionale)	1
17	Piastra per le pale	1
18	Pala	3
19	Mozzo per le pale	1
20	Vite a testa esagonale M10, classe 10.9	24
21	Dado a testa esagonale M10, classe 10.9	12
22	Ogiva	1
23	Dado bloccaggio mozzo, classe 10.9	1
24	Bullone vite a testa cilindrica con esagono incassato M6 x 1 x 12 mm bullone, classe 8.8	3

FUNZIONAMENTO E REGOLAZIONI

Funzionamento manuale di Skystream

Il funzionamento manuale di Skystream è limitato all'avvio e all'arresto tramite gli interruttori sul quadro elettrico di rete o il sezionatore elettrico, se presente. Per arrestare Skystream, posizionare gli interruttori su "OFF", per riavviare Skystream posizionare gli interruttori su "ON". Notare che Skystream potrebbe necessitare di circa 5 minuti per il riavvio dopo aver posizionato l'interruttore su "ON".

Una targhetta di "ATTENZIONE", riportata qui di seguito, indica l'ubicazione del sezionatore CA o degli interruttori. Applicare la targhetta in un luogo ben visibile dagli operatori o dal personale di manutezione.

ATTENTION
To Disable Wind Turbine,
Disconnect AC Power
AC Disconnect is Located:

Disconnect and Lock-Out AC Power per NFPA 70E and OSHA Requirements Before Servicing
Flagstaff, AZ 86001 USA
1.928.779.9463
Southwest Windpower
Renewable Energy Made Simple

Regolazioni

Le regolazioni di Skystream sono limitate all'impostazione dell'altezza. Alla consegna, Skystream viene configurato per funzionare fino a 1000 metri sul livello del mare. Non c'è bisogno di reimpostare l'altezza a meno che Skystream non venga installato al di sopra del suddetto livello. L'altezza potrà essere reimpostata tramite il display di controllo remoto opzionale. Se il display di controllo remoto non è presente, contattare il rivenditore Skystream per sapere come reimpostare l'altezza.

Manutenzione

Dopo 20 anni di funzionamento le pale DEVONO essere sostituite, anche nel caso in cui non vi siano danni apparenti. Le pale devono essere sostituite come gruppo. Non sostituire le pale individualmente. Sostituire anche tutti i dispositivi di fissaggio delle pale: dadi, bulloni e rondelle. NON riutilizzare i dispositivi di fissaggio delle pale.

Non è necessario effettuare alcun intervento di manutenzione periodica diverso dalla sostituzione delle pale dopo 20 anni. Tutti i componenti rotanti e tutti i cuscinetti sono stati progettati per una durata di 20 anni in un sito eolico di Classe II IEC, secondo lo standard IEC 61400-2 "Sicurezza delle microturbine eoliche". Esso corrisponde ad un sito con una velocità media del vento pari a 8,5 m/s.

Sebbene non vi siano interventi di manutenzione di routine, i proprietari di Skystream devono prestare attenzione a qualsiasi rumore e vibrazione inusuali o comportamento anomalo. Nel caso in cui si noti un comportamento anomalo, si consiglia di spegnere la turbina e di contattare il revenditore o il centro servizi.

Una parte di Skystream che potrebbe essere soggetta a danni sono le pale, ad esempio causati dalla presenza di detriti nell'aria durante forti raffiche di vento. Per questo motivo Skystream Energy Europe consiglia si spegnere Skystream almeno una volta all'anno e di effettuare un controllo delle pale. L'ispezione potrà essere effettuata utilizzando un binocolo oppure osservando le pale da vicino. Verificare che non vi siano eventuali rotture e scheggiature lungo i bordi delle lame. Qualsiasi danno costituirà un motivo valido per la sostituzione delle pale. In caso di dubbi contattare il centro servizi di zona.

Nel caso sia necessario accedere a Skystream, utilizzare quest'opportunità per effettuare le seguenti verifiche:

- Rimuovere lo scudo dell'imbardata e togliere il grasso che potrebbe esseregocciolato in seguito ai movimenti dell'imbardatura.
- Verificare che i bulloni del coperchio del portello siano saldi e serrati a 7 N·m.
- Verificare che l'anello elastico del cuscinetto dell'imbarda sia correttamente alloggiato nell'apposita scanalatura nella navicella. (È l'anello elastico posizionato proprio al di sotto del cuscinetto dell'imbardata).
- Verificare il serraggio deii bulloni dell'imbardata (8) con una chiave inglese. Tutti i bulloni dell'imbardata devono essere serrati a 80 N·m.
- Reinstallare lo scudo dell'imbardata e applicare i dispositivi di fissaggio.
- Verificare il serraggio dei bulloni delle pale con una chiave inglese. Tutti i bulloni delle pale devono essere serrati a 68 N·m.
- Pulire le pale del rotore con un sapone delicato e acqua. Rimuovere gli insetti morti quanto più possibile dalle pale.
- Controllare che non vi siano problemi alle pale, come spaccature o danni ai bordi della pala del rotore.
- Verificare la parte anteriore, la navicella e le altre parti di Skystream e verificare che non vi siano potenziali danni o problemi.

Manutenzione

I componenti interni di Skystream devono essere manutenuti unicamente da tecnici qualificati e opportunamente formati. In nessuna circostanza le operazioni di manutenzione o di riparazione dovranno essere effettuate da personale non qualificato, se non sotto la diretta supervisione di un tecnico esperto.

Le operazioni di manutenzione effettuate durante l'installazione di Skystream, ad esempio il fissaggio delle pale oppure il fissaggio di Skystream alla torre, dovranno essere effettuate secondo le necessità previste dall'utente/operatore.

Risoluzione dei problemi

Senza il "kit di interfaccia skyview" wireless opzionale, la risoluzone del problemi che potrebbero verificarsi con Skystream si limita alla verifica del collegamenti di Skystream alla rete di distribuzione. Verificare che i connettori siano i più "vicini" possibile a Skystream, essi potrebbero trovarsi sul quadro di rete o sul sezionatore, in base all'impianto. I collegamenti possono anche essere controllati ai morsetti dell'imbardata (vedi Collegamenti elettrici del presente manuale). Tuttavia, ciò richiederà la rimozone di Skystream dalla torre.

Utilizzando il kit di interfacia di Skystream sarà possibile accedere a tutte le informazioni in merito alla risoluzione dei problemi e alla tensione, senza dover smontare la turbina. Contattare il rivenditore locale di fiducia o l'Assistenza Tecnica di Skystream Energy Europe.

Arresto di emergenza

Se il microprocessore interno di Skystream rileva un serio guasto interno, esso effettuerà un arresto di emergenza, detto E-Stop. Un E-Stop si verifica solo in caso di un guasto grave che richiede La manutenzione dei componenti interni di Skystream. Consultare "Caratteristiche principali di funzionamento" del presente manuale per una completa descrizione delle diverse modalità di "arresto" di Skystream, inclusi gli arresti di emergenza.

Il reset di un arresto di emergenza prevede l'uso di un'apparecchiatura speciale, e potrà essere effettuato solo da un tecnico esperto. Se si pensa che Skystream abbia subìto un arresto di emergenza, contattare il Servizio di Assistenza Tecnica Skystream.

Avviso: rischio di shock elettrico causato da tensione CC e CA all'interno di Skystream. Non rimuovere lo sportello per accedere ai componenti interni. La tensione CA deve essere sempre scollegata, la turbina trattenuta dall'imbardata e le pale bloccate dalla rotazione prima di effettuare qualsiasi manutenzione, in modo tale da evitare ferimenti gravi o mortali.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DI FUNZIONAMENTO

Skystream 3.7 funziona convertendo l'energia cinetica del vento in movimento rotatorio che fa girare un alternatore e pertanto produce energia elettrica utilizzabile. In realtà questa spiegazione costituisce una semplificazione estrema del funzionamento di Skystream, poichè esso si adatta con estrema precisione alla frequenza e al voltaggio dell'elettricità erogata dall'azienda fornitrice di energia elettrica per alimentare la vostra casa e le apparecchiature che sono all'interno di essa. Inoltre, Skystream controlla e regola le sue prestazioni in modo tale da garantire un funzionamento sicuro e da ricavare la massima energia anche da venti di intensità molto bassa.

Skystream inizia a produrre elettricità a partire da un vento avente una forza di circa 3,5 m/sec. A questa velocità le pale ruotano a circa 120 giri/minuto. Dopo aver iniziato a produrre energia, esso continua la produzione a una velocità inferiore, fino a 80 giri/minuto e a meno di 3 m/s. Man mano che la velocità del vento aumenta, anche la velocità delle pale aumenta. A circa 9 m/s le pale raggiungono una velocità di rotazione di 330 giri/minuto. Questa è la velocità nominale di Skystream. Qualora la velocità del vento aumentasse al di sopra di 9 m/s, la velocità delle pale rimarrà essenzialmente fissa a 330 giri/minuto. In caso di condizioni che causano un aumento della velocità di rotazione a oltre 360 giri/minuto, Skystream si arresterà per circa 10 minuti, dopodichè riprenderà il normale funzionamento a meno che non venga rilevato un guasto che ne confermi lo spegnimento. Questa situazione è alquanto improbabile, e non dovrebbe mai verificarsi durante il normale funzionamento. È importante impostare l'altezza della turbina in modo che essa funzioni correttamente. In caso contrario, la turbina potrebbe spegnersi prematuramente.

Se una raffica di vento supera i 25 m/s, Skystream si arresta per un'ora. Dopo un'ora, Skystream si riaccende e riprende il normale funzionamento. Se la velocità del vento è ancora superiore a 25 m/s, Skystream si spegne per un'altra ora.

Oltre alla regolazione del proprio funzionamento in base alle condizioni del vento, Skystream controlla anche la rete di distribuzione e il suo buon funzionamento interno. Qualora il valore della tensione o della frequenza della rete elettrica dovesse differire da quello di Skystream, ad esempio a causa di una mancanza di elettricità, Skystream si disconnette dalla rete e passa alla "modalità frenata".

In questa modalità, le pale rimangono ferme mentre Skystream effettua il monitoraggio della corrente elettrica. Se Skystream determina che la corrente elettrica è rientrata nei suoi valori specifici, si ricollega alla rete di distribuzione e riprende il normale funzionamento. Questo è lo stesso ciclo che si verifica durante la prima accensione di Skystream.

Inoltre, nel caso in cui Skystream dovesse rilevare un errore interno, esso effettuerà un'arresto d'emergenza, detto E-stop. Un E-stop si verifica soltanto in caso di un guasto grave, che necessita la manutenzione dei componenti interni. Per questo motivo, per effettuare il reset di un E-stop, è necessario avere un accesso all'interno di Skystream. Non è possibile effettuare il reset da terra.

Regolazione elettronica di stallo

Skystream 3.7 è in grado di regolare la velocità di rotazione delle pale o anche di fermare le pale qualora ciò si renda necessario a causa delle condizioni ambientali. Quest'operazione viene detta "comando di stallo" ed è effettuata regolando l'assorbimento di corrente dall'alternatore. Maggiore sarà l'assorbimento, maggiore sarà la coppia elettromagnetica applicata al rotore, e se la coppia applicata sarà sufficiente, le pale rallenteranno o si fermeranno. In parole semplici, l'inverter richiede più elettricità di quella fornita dal vento disponibile, causando quindi la diminuzione della velocità di rotazione delle pale.

Come misura di sicurezza, l'alternatore può produrre circa cinque volte la coppia necessaria per comandare la turbina. Questa corrente extra disponibile significa che anche se i segmenti degli avvolgimenti dell'alternatore sono danneggiati, vi è ancora una coppia sufficiente a fermare la turbina.

Mentre Skystream è collegato alla rete di distribuzione, esso monitora costantemente che tutte le condizioni, ad esempio la tensione e la frequenza della rete, siano entro le tolleranze. Se l'inverter determina che tutte le condizioni operative sono all'interno dei parametri previsti, esso aprirà 3 relé NC, RL 1, 2 e 3, rimuovendo il corto circuito dagli avvolgimenti dell'alternatore e permettendo alle pale di ruotare liberamente.

Solo allora opererà il relè di rete DPDT RL_G per permettere all'inverter di inviare tensione elettrica alla rete. Consultare i diagrammi a blocchi di Skystream nell'Appendice A. Nel caso in cui l'inverter rilevi un funzionamento anomalo, ad esempio una tensione elevata negli avvolgimenti dell'alternatore attraverso i sensori della corrente elettrica sulla scheda relé, esso chiuderà i relé RL1,2, e 3 causando l'arresto della turbina. Al termine, il relé DPDT RL_G verrà portato nella posizione in cui i collegamenti elettrici di esportazione dell'elettricità dell'inverter sono scollegati dalla rete.

Comando a relè ridondante

Come ulteriore misura di sicurezza per garantire l'arresto della turbina in caso di guasto agli avvolgimenti o di perdita di collegamento con l'alternatore, vi sono sette avvolgimenti dell'alternatore, ma solo tre sono necessari per controllare o bloccare la turbina. E come ultima misura di sicurezza, se l'inverter non è in grado di controllare la velocità di rotazione e Skystream supera approssimativamente i 400 giri/minuto, la tensione raddrizzata supererà la tensione Zener (Z) sulla scheda relé, causando l'apertura del relé a scatto (RL4). Ciò causerà la chiusura dei relé RL1, 2 e 3 e l'applicazione della coppia elettromagnetica disponibile al rotore, arrestando completamente Skystream. Anche il percorso di alimentazione elettrica dell'inverter verrà disconnesso dalla rete attraverso il relé RL_G. Questo è l'ultimo livello di controllo e viene applicato solo in caso di insuccesso di tutti gli altri metodi di controllo. Pertanto, una volta impostato, il RL4 (a scatto) potrà essere resettato solo accedendo all'interno di Skystream e non tramite il display remoto.

Smaltimento di Skystream

Questo simbolo riportato su Skystream o sull'imballo indica che esso non deve essere smaltito come un rifiuto domestico. Effettuare un corretto smaltimento di Skystream trasportando l'intero gruppo della turbina in luoghi di raccolta preposti al riciclaggio di apparecchiature elettriche.

Assicurando un corretto smaltimento di Skystream, si eviteranno danni all'ambiente, che potrebbero essere causati da uno smaltimento inadeguato di questo prodotto. Il riciclaggio dei materiali contribuisce a salvaguardare le risorse naturali. Per informazioni più dettagliate in merito al riciclaggio di Skystream, contattare le autorità locali preposte alla raccolta dei rifiuti, il servizio per lo smaltimento dei rifiuti domestici oppure il rivenditore presso il quale è stato acquistato Skystream.

Skystream è stato prodotto nel rispetto delle Direttiva 2002/95/EC sulle Limitazioni nell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (Direttiva RoHS) e pertanto non contiene alcun manteriale vietato dalla stessa.

FAQ

1) Cosa succede se si verifica un calo di tensione da parte dell'azienda fornitrice di energia elettrica?

Se si verifica un calo di tensione Skystream si arresterà entro un secondo. Esso riprenderà il normale funzionamento quando l'alimentazione elettrica sarà ripristinata. Vi sono molti requisiti di sicurezza per un inveter collegato alla rete elettrica. Skystream soddisfa tutti questi requisiti in base allo standard UL 1741, IEEE 1547 e ai regolamenti europei.

2) Skystream è provvisto di un sistema di protezione contro i fulmini?

Sì. Skystream ha una protezione contro i fulmini. Skystream può gestire 6000 Volt come previsto dalla normativa UL 1741, IEEE 1547 e dai regolamenti europei. Nelle aree di installazione particolarmente soggette a fulmini, Skystream Energy Europe consiglia un ulteriore scaricatore di sovratensione alla base della torre.

3) Cosa succede in caso di tempeste di forte intensità?

Skystream è stato progettato per resistere a venti molto forti, ma è sempre buona norma arrestare Skystream se si prevede una tempesta molto forte in modo da proteggerlo dai danni causati da detriti volanti.

4) In che modo posso arrestare Skystream?

Per arrestare Skystream è sufficiente portare l'interruttore a cui è collegato su OFF. Quest'operazione NON causerà alcun danno al sistema.

5) Posso lasciare Skystream incustodito?

Sì, Skystream è stato progettato per essere utilizzato senza nessun intervento da parte dell'utente. Nel caso in cui vi siano dei guasti, esso si arresterà da solo.

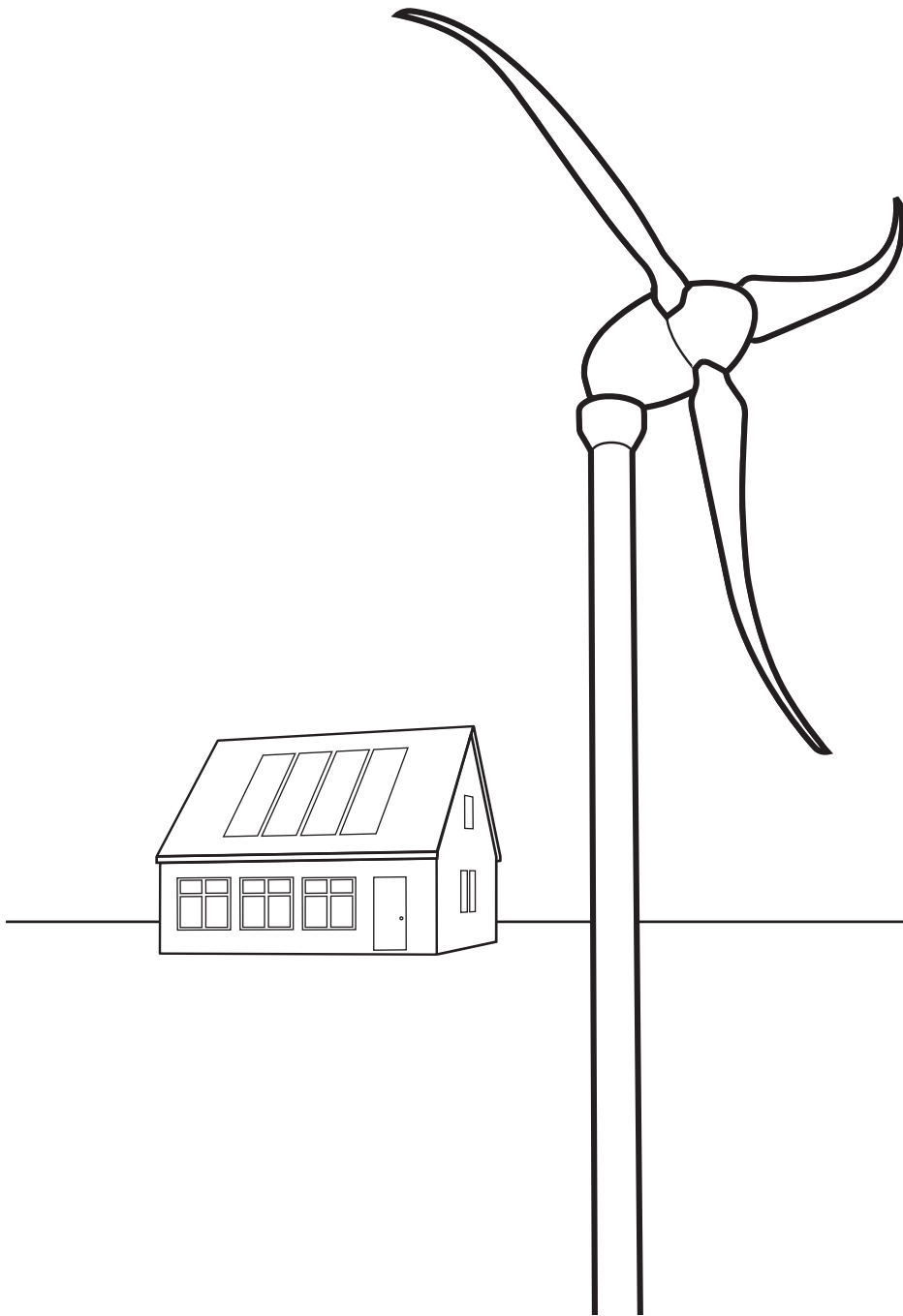
6) Cosa devo fare se Skystream si trova controvento anche con vento forte?

Se Skystream non è allineato correttamente, è necessario verificare che la torre sia su una superficie piana.

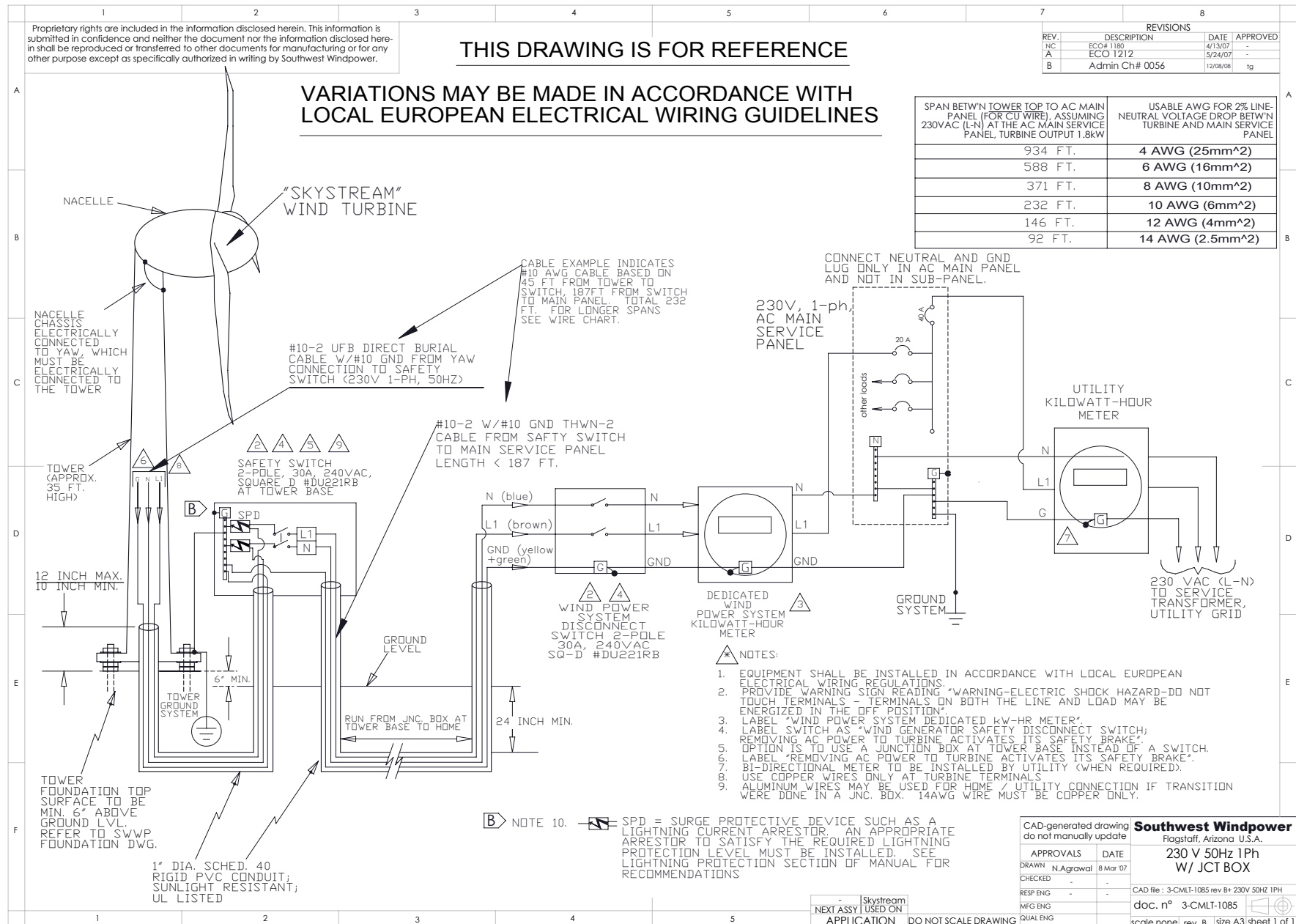
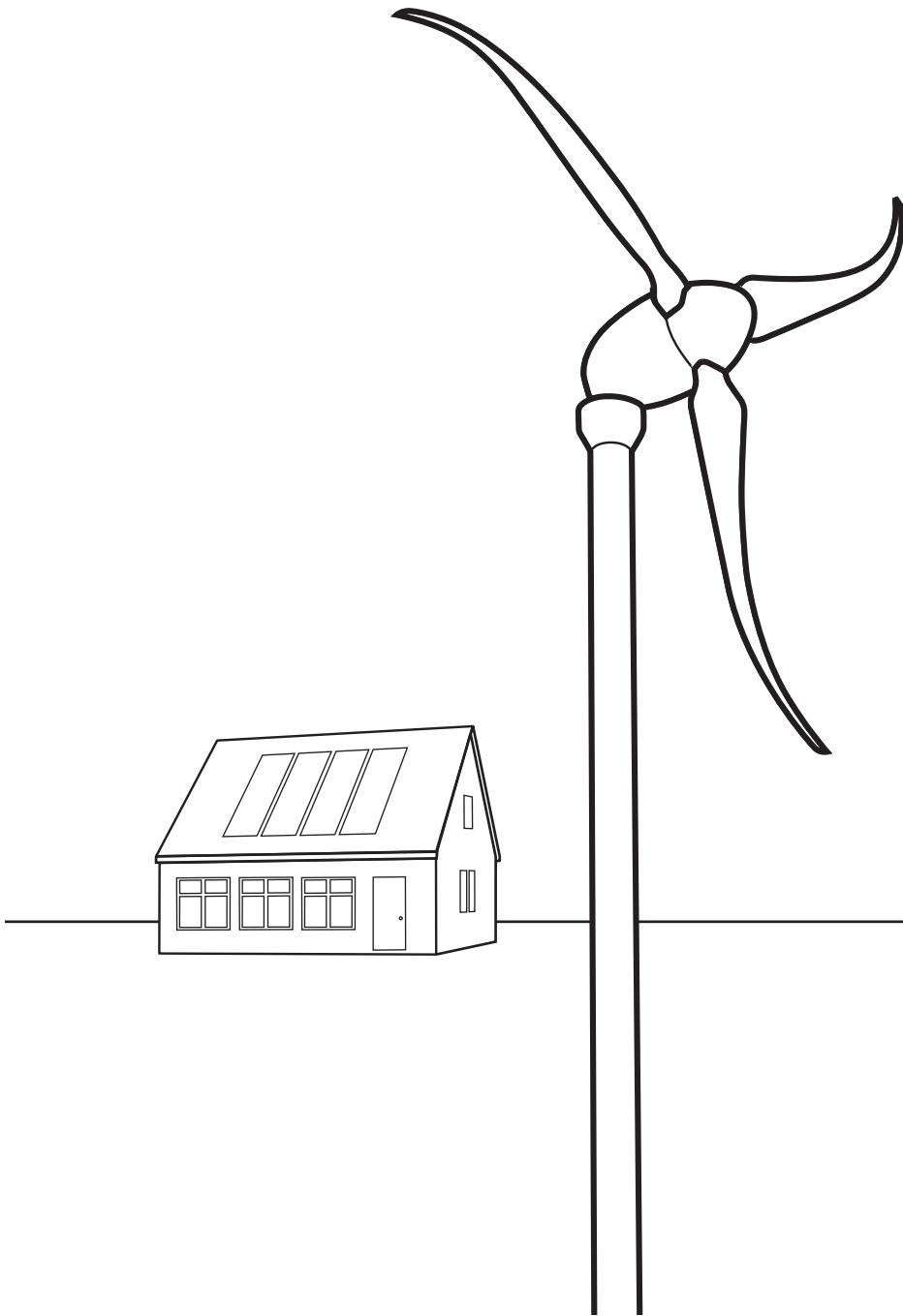
7) In quali casi devo contattare il servizio tecnico autorizzato?

a. In caso di vibrazioni inusuali provenienti di Skystream.
b. In caso di rumori simili a interferenze meccaniche.
c. Se Skystream è collegato alla rete elettrica (ad es. tutti gli interruttori sono su ON) e, nonostante il vento, Skystream non ruota velocemente.

8) Posso montare Skystream sul tetto?

L'installazione su tetti ed edifici è sconsigliata. In consideraizone delle dimensioni e del peso del generatore eolico, Skystream deve essere montato su una torre certificata PE per garantire un funzionamento sicuro e silenzioso. Il montaggio sul tetto renderà nulla la garanzia.

Manuale utente Skystream 3.7®

Appendice A.: Schema Elettrico

Fig. 1. Tipico collegamento di rete: 230 V, 1 fase, scatola di derivazione nella torre

SKYSTREAM 3.7®

APPENDICE B.: MESSA A TERRA DELLA TORRE

Skystream Energy Europe GmbH
Una consociata interamente controllata da Southwest Windpower, Inc.

Mannesmannstr. 6
50996 Colonia
Germania
Tel: +49 (0) 221 16 53 94 50
info@skystreamenergy.eu
www.skystreamenergy.eu

MADE IN THE USA

Manuale utente Skystream 3.7®

Appendice B.: Messa a terra della torre

IMPORTANTI INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

LEGGERE QUESTE INDICAZIONI INTERAMENTE PRIMA DI PROCEDERE ALL'INSTALLAZIONE.

Si consiglia l'installazione da parte di professionisti

1) CONSERVARE QUESTE ISTRUZIONI. Questo manuale contiene importanti istruzioni per la messa a terra della vostra torre Skystream.
2) Leggere queste indicazioni interamente prima di procedere all'installazione.
3) Cominciare i lavori di installazione solo se tutte le attrezzature e gli strumenti richiesti sono disponibili in loco.

In questa guida

SUGGERIMENTO: informazioni utili per agevolare l'installazione.

Si consiglia l'installazione da parte di professionisti

Avviso: Rischio di ferimento o morte - procedere con estrema cautela

Uno - Introduzione

Anche se la turbina eolica è collegata a terra al quadro di servizio, essa deve anche essere messa a terra alla base della torre. Il collegamento a terra della torre alla sua base servirà per evitare shock elettrici, picchi di tensione e cariche elettrostatiche. Un collegamento a terra della torre effettuato in modo adeguato potrà anche limitare o ridurre al minimo i danni dovuti ali fulmini.

Il presente documento fornisce indicazioni per il collegamento a terra di microturbine eoliche con correnti di linea nominali inferiori a 200A, in modo tale da rispettare il codice elettrico nazionale USA 2005 (NEC) e la Direttiva IEC 60364-5-54 (Commissione Elettrotecnica Internazionale) "Scelta e installazione di dispositivi elettrici - messa a terra, conduttori di protezione e di conduttori protettivi di collegamento.

Le informazioni sulla messa a terra riportate nel documento sono fornite unicamente come riferimento. Consultare le direttive NEC e IEC precedentemente menzionate per informazioni più dettagliate. Le normative edilizie locali e gli standard elettrici possono variare rispetto alle informazioni ivi riportate e hanno la precedenza sul presente documento.

Due-Tecniche di messa a terra

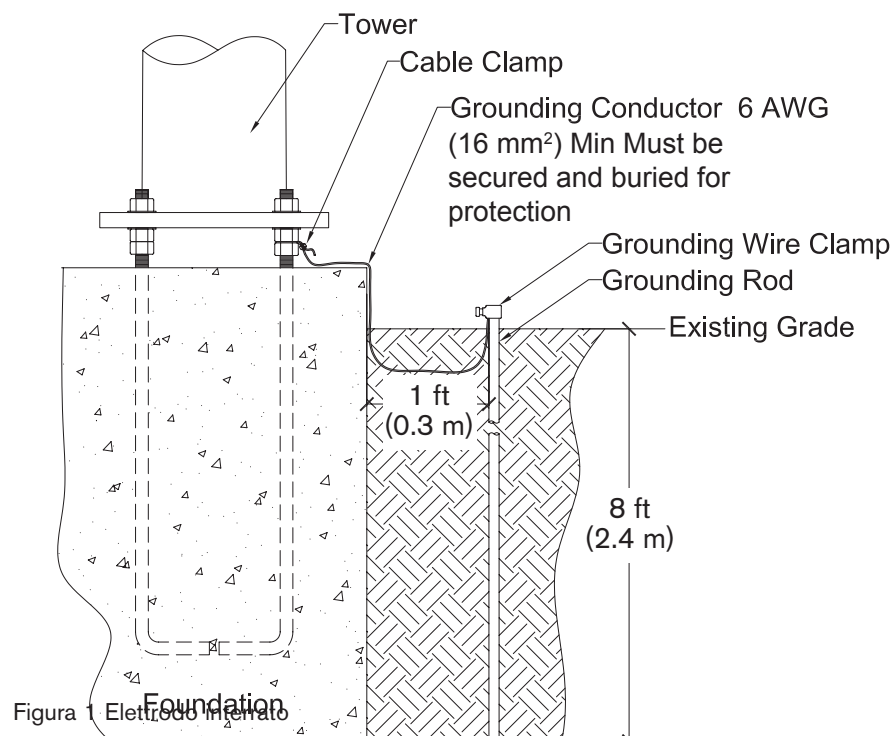
Vi sono diverse tecniche per mettere a terra la torre in conformità con gli standard NEC e IEC. Il documento illustra due degli approcci più comuni:

- **Elettrodi con rivestimento di rame interrati**
- **Elettrodi incassati nel calcestruzzo delle fondamenta della torre**

2-1 Elettrodi con rivestimento di rame interrati

La figura 1 illustra un esempio tipico di messa a terra della torre tramite un elettrodo interrato.

La torre potrebbe essere messa a terra utilizzando uno o più elettrodi con rivestimento di rame aventi un diametro e una lunghezza adeguati. Consultare la sezione "Resistenza dell'elettrodo verso terra" per determinare le dimensioni

Figura 1 Elettrodo interrato

della barra. L'elettrodo non deve avere rivestimenti isolanti quali vernice o smalto. Gli elettrodi della barra e delle tubature devono avere una lunghezza minima di 2,5 m di lunghezza ed essere costruiti con i materiali di seguito indicati.

a) Gli elettrodi di tubature o condotti (elettrodi anulari) non devono essere più piccoli rispetto all'identificativo metrico 21 (misura commerciale 3/4) e, siano essi di ferro o di acciaio, devono avere la superficie esterna galvanizzata o diversamente rivestita con metallo come protezione anticorrosione.

b) Gli elettrodi di barre di acciaio o ferro devono avere un diametro di almeno 15,87 mm. Le barre di acciaio inossidabile con diametro inferiore a 16 mm, le barre non ferrose o i loro equivalenti devono essere presenti in elenco* e non devono avere un diametro inferiore a 13 mm. È possibile utilizzare altre tipologie di elettrodi di messa a terra in base a quanto indicato.

Sezione 250.52 del NEC 2005 e in conformità alla normativa del codice elettrico locale.

* Essere inclusi in un elenco pubblicato da un'organizzazione (o contrassegnati come tali) accettabile dall'autorità locale avente giurisdizione in quell'area. Ad esempio, elenco UL/CSA in Usa/ Canada.

2-1-1 Installazione degli elettrodi di messa a terra

Le seguenti informazioni sono tratte dall'articolo 250.53 del NEC 2005 (G). Fare riferimento al codice per maggiori informazioni.

L'elettrodo deve essere interrato per almeno 2,44 m della sua lunghezza. Deve essere inserito in un terreno privo di disturbi entro un piede (circa 30 cm) dalla base della torre. Deve essere interrato a una profondità minima di 2,44 m ad eccezione di casi in cui vi sia un fondo roccioso; in tal caso l'elettrodo deve essere interrato con un'angolo obliquo non superiore a 45° rispetto alla verticale o, nel caso in cui si incontri un terreno roccioso ad un'inclinazione fino a 45°, l'elettrodo deve essere interrato in uno scavo profondo almeno 750 mm. L'estremità superiore dell'elettrodo deve essere al livello del terreno o al di sotto di esso, a meno che il terreno sovrastante e il conduttore dell'elettrodo di terra non siano protetti contro danni fisici come specificato di seguito (tratto dall'articolo 250.10 del NEC 2005).

a) **In impianti non soggetti a danneggiamento.**

b) **Se racchiusi in metallo, legno o in una copertura protettiva equivalente.**

2-1-2 Resistenza degli elettrodi verso terra

La resistenza verso terra di una singola barra di terra può essere calcolata utilizzando l'equazione di Dwight:

R = $[r/(2\pi L)]x[\ln(4^{L}/R)-1]$, dove R è la resistenza del terreno, L è la lunghezza della barra interrata nel suolo, e R= radio della barra; ln indica il logaritmo naturale.

Per calcolare la resistenza della barra verso terra, è necessario conoscere il valore della resistenza del terreno. Per conoscere tale valore, fare riferimento al regolamento elettrico locale, recarsi presso l'ufficio comunale dell'ispettorato per l'edilizia oppure effettuare un test per la resistenza del terreno.

La resistenza di un elettrodo a barra verso terra può essere diminuita aumentando il diametro della barra, aumentando la lunghezza della parte interrata della barra oppure effettuando un trattamento al terreno finalizzato a ridurre la resistenza.

Se i singoli elettrodi scelti non hanno una resistenza verso terra inferiore o uguale a 10 ohm, essa deve essere aumentata aggiungendo ulteriori elettrodi secondo necessità. La resistenza totale di barre multiple verso terra dovrebbe essere all'incirca uguale alla resistenza verso terra di una singola barra divisa per il numero di barre. Nel caso in cui vengano installati elettrodi multipli per soddisfare i requisiti sopra indicati, essi devono distare almeno 1,8 m uno dall'altro. Le barre multiple devono essere collegate tra loro tramite un conduttore per elettrodi di terra.

2-1-3 Conduttore per elettrodi di messa a terra: Materiale, dimensione, collegamento all'elettrodo e collegamento alla torre

Materiale (Rif. articoli 250.62, 250,96 del NEC 2005 (A).

Il conduttore per elettrodi di messa a terra deve essere di rame, alluminio o alluminio rivestito di rame. Il materiale scelto deve essere resistente a qualsiasi condizione corrosiva esistente al momento dell'installazione e deve essere adeguatamente protetto contro la corrosione. Il conduttore deve essere solido o a corda, isolato, rivestito o nudo. Qualsiasi vernice e smalto non conduttivi o rivestimento simile deve essere rimosso in corrispondenza di filettature, punti di contatto e superfici di contatto oppure il conduttore deve essere collegato tramite dispositivi adeguati in modo da rendere inutili tali interventi di rimozione.

Nota: numerosi standard elettrici locali non permettono l'uso di conduttori di alluminio o di alluminio rivestito di rame e richiedono unicamente l'uso di conduttori di rame.

2-1-4 Dimensione del conduttore

(Rif. 2005 NEC articolo 250.66(A)):

Nel caso in cui il conduttore per l'elettrodo di messa terra sia collegato alla barra, alla tubatura o a elettrodi a piastra, la parte del conduttore che rappresenta l'unico collegamento all'elettrodo di messa a terra deve essere costituito da un filo di rame di almeno 6AWG oppure da un filo di alluminio di almeno 4AWG.

2-1-5 Collegamento del conduttore all'elettrodo di terra

(Rif. 2005 NEC articolo 250.70):

Il conduttore di collegamento o di messa a terra deve essere collegato all'elettrodo di messa a terra tramite saldatura esotermica, capocorda elencati, connettori di pressione elencati, morsetti elencati o altri mezzi elencati. Non sarà possibile utilizzare i collegamenti tramite lega per saldature. I morsetti per la messa a terra devonoe essere elencati (approvati) fra i materiali dell'elettrodo di terra e per il relativo conduttore e, laddove utilizzati in tubature, barre o altri elettrodi interrati, devono anche essere presenti nella lista di materiali previsti per l'interramento diretto.

2-1-6 Collegamento del conduttore dell'elettrodo di messa a terra alla torre

Il conduttore di messa a terra può essere collegato alla torre tramite uno dei metodi di seguito elencati.

2-1-6-1 Utilizzando un gruppo bullone/dado della torre

a) Pre-assemblare il dado aggiuntivo (fornito nel kit di montaggio della torre) a uno dei bulloni della torre con dado "A" oppure "B" come mostrato nella figura 2C del manuale di installazione della torre e delle fondamenta per Skystream. Spostare il dado aggiuntivo verso la base del bullone in modo che esso non interferisca con il dado che dovrà essere posizionato sulla sommità.

b) Assemblare il dado e la rondella sull'estremità superiore come indicato nel manuale di installazione. Applicare una buona quantità di "collante per giunti" presente nell'elenco sulle superfici di contatto dei due dadi e sul bullone della torre in questione. Il collante per giunti deve essere adatto a prevenire corrosioni fra il rame e l'acciaio zincato.

c) Prendere un'estremità del conduttore di messa terra e avvolgerlo una volta attorno al bullone della torre con il dado aggiuntivo, fra il dado superiore e quello inferiore. Applicare una generosa quantità di collante per giunti sul conduttore di messa terra e al morsetto nel punto di collegamento Fissare il conduttore con un morsetto per cavi intorno al giro di modo che esso mantenga liberi i dadi della torre e stringa saldamente la parte avvolta attorno al bullone della torre (vedere fig. 3). Il morsetto è necessario per evitare che il filo di messa a terra scivoli fuori dai dadi quando il dado inferiore è serrato.

d) Verificare che le superfici del dado inferiore e e di quello superiore siano perfettamente pulite. Se necessario, lavare e pulire le superfici. Questo è fondamentale per un buon collegamento elettrico fra il conduttore di terra e la torre. Serrare il dado inferiore verso il dado superiore applicando una coppia sufficiente (almeno 68 N-m) per fissare saldamente il filo di terra (vedere **Fig. 3**)

e) Issare la torre e aggiustarne il livello regolando alcuni o tutti i dadi. Potrebbe essere necessario allentare il dado del filo di messa terra durante questa regolazione. Dopo aver terminato la regolazione del livello della torre, serrare di nuovo il dado inferiore alla coppia indicata per assicurarsi che il filo di terra sia adeguatamente stretto e rimanga fra i due dadi.

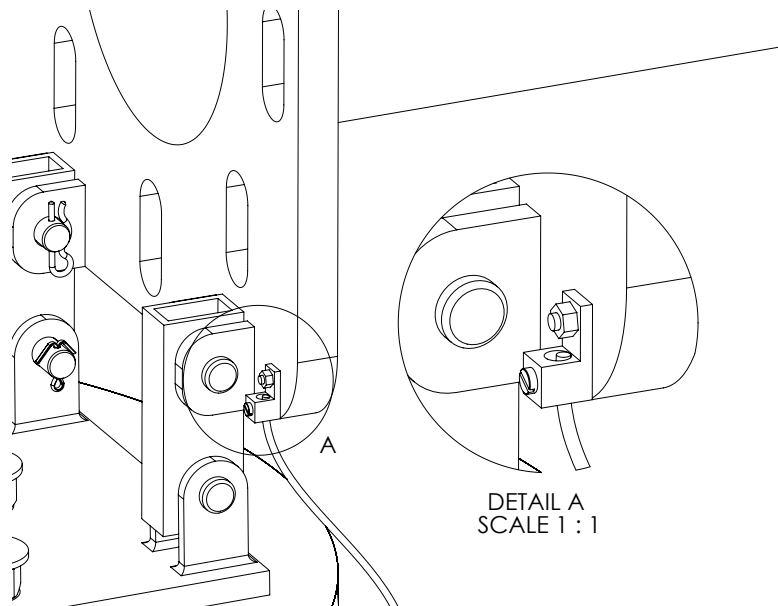



Figura 2. Collegamento del cavo di messa terra alla base della torre

2-1-6-2 Utilizzo di un capocorda di messa a terra alla base della torre

Collegare il conduttore di messa terra alla flangia della base della torre tramite un capocorda per morsetto di terra, fissato alla base della torre come mostrato nella figura 2. Utilizzare un bullone di acciaio inossidabile 1/4-20 x 1,75" inserendolo in un foro nella base della torre e un dado di acciaio inossidabile Nyloc per fissare il capocorda di terra al lato inferiore della base della torre. Il capocorda di terra deve essere presente nell'elenco UL ed essere idoneo a un cavo fino a 1/0 AWG minimo.

2-1-6-3 Uso di una saldatura esotermica

Collegare il conduttore di messa a terra alla flangia della base della torre tramite una saldatura esotermica del conduttore alla flangia della base. Effettuare le saldature esotermiche nel totale rispetto delle istruzioni scritte dal produttore in merito alle saldature.

Posa e posizionamento/installazione del conduttore dell'elettrodo: verificare che il conduttore di messa a terra non presenti punti di flessione affilati. Questo è importante per mantenere basso il livello di induzione. Il conduttore di terra può essere interrato oppure inserito in una conduttura, come specificato nell'articolo 250.64 del NEC 2005.

2-2 Elettrodi inseriti nel calcestruzzo delle fondamenta della torre
(Rif. 2005 NEC articolo 250.52(A)(3))

Un elettrodo di terra può anche essere inserito nel calcestruzzo delle fondamenta della torre. L'elettrodo è posizionato nella parte inferiore delle fondamenta ed è collegato ai bulloni di montaggio "J" della torre e alla base della torre tramite un conduttore di messa terra.

Poiché l'elettrodo di messa a terra sarà inserito nel calcestruzzo, esso deve essere verificato e approvato prima del getto delle fondamenta per evitare eventuali problemi con gli ispettori edilizi locali.

Due tipi di elettrodi, il loro posizionamento e il loro collegamento al conduttore di messa a terra sono descritti di seguito:

a) L'elettrodo deve essere lungo almeno 6,0 m ed essere costituito da una o più barre nude o di acciaio zincato o da barre di rinforzo di acciaio rivestite da altro materiale conduttivo (collegate elettricamente tramite fili di acciaio) o tondini aventi un diametro minimo di 13 mm, posizionati in prossimità della parte inferiore delle fondamenta di calcestruzzo a contatto diretto con il terreno. L'elettrodo deve essere ricoperto da almeno 50 mm di calcestruzzo, come mostrato nella figura 4. Le barre di rinforzo, se nude, non devono essere arrugginite al momento del loro inserimento, per garantire una conduzione elettrica adeguata fra le barre e il conduttore dell'elettrodo di messa a terra. Le barre di rinforzo devono essere elettricamente collegate ai bulloni di ancoraggio tramite fili di acciaio o per mezzo del conduttore dell'elettrodo di messa terra. Il conduttore dell'elettrodo di messa a terra non deve essere inferiore a 4AWG di rame e deve essere elettricamente collegato alle barre di rinforzo di fondo tramite mezzi approvati/elencati adatti all'inserimento nel cemento armato. Il conduttore deve disporre di una lunghezza extra sufficiente a farlo uscire dalla parte superiore delle fondamenta di almeno 46 cm. Esso deve essere quindi collegato alla torre come descritto nella sezione 2-1-6 del presente documento.

b) L'elettrodo deve avere una lunghezza di almeno 6.0 m (20 piedi) ed essere costituito da un conduttore di rame nudo non inferiore a 4AWG. Il conduttore di rame, che può essere a forma di serpentina, deve essere posto alla base delle fondamenta con (al massimo) 2 pollici (circa 60 cm) di terra compressa a copertura della serpentina di messa a terra o con una copertura di massimo due pollici (circa 30 cm) di calcestruzzo sopra il terreno alla base delle fondamenta. Il conduttore di rame deve disporre di una lunghezza supplementare per uscire di almeno 18 pollici (circa 50 cm) dalla parte superiore delle fondamenta, punto in cui deve essere collegato alla torre come descritto nella sezione 1.5 del presente documento. Nella percorso in salita, il conduttore di rame deve inoltre essere collegato ai bulloni di ancoraggio della torre tramite un morsetto incluso nell'elenco o approvato, adatto ad essere incassato nel calcestruzzo e al collegamento del rame con l'acciaio. Questo morsetto presente nell'elenco è solitamente rivestito di stagno e deve essere in grado di evitare il contatto diretto fra il rame e l'acciaio per impedire la corrosione.

2-3 Collegamento del capocorda di messa a terra alla base della torre

Un metodo alternativo di collegamento del conduttore di messa a terra alla torre è quello di praticare un foro nella base ed utilizzare un capocorda disponibile in commercio come indicato nella figura 2. Per collegare il conduttore di messa a terra alla base della torre utilizzando questo metodo sarà necessario effettuare un foro di 0,25 pollici (6 mm) alla base della torre con un trapano. Dopo aver collegato il conduttore di terra con il capo corda presente nell'elenco seguendo le istruzioni del costruttore, fissare il capocorda alla base della torre con un bullone di acciaio inossidabile e un dado autobloccante. Il capocorda presente nell'elenco è solitamente rivestito strato di stagno per prevenire la corrosione fra la torre di acciaio zincato e il conduttore di rame.

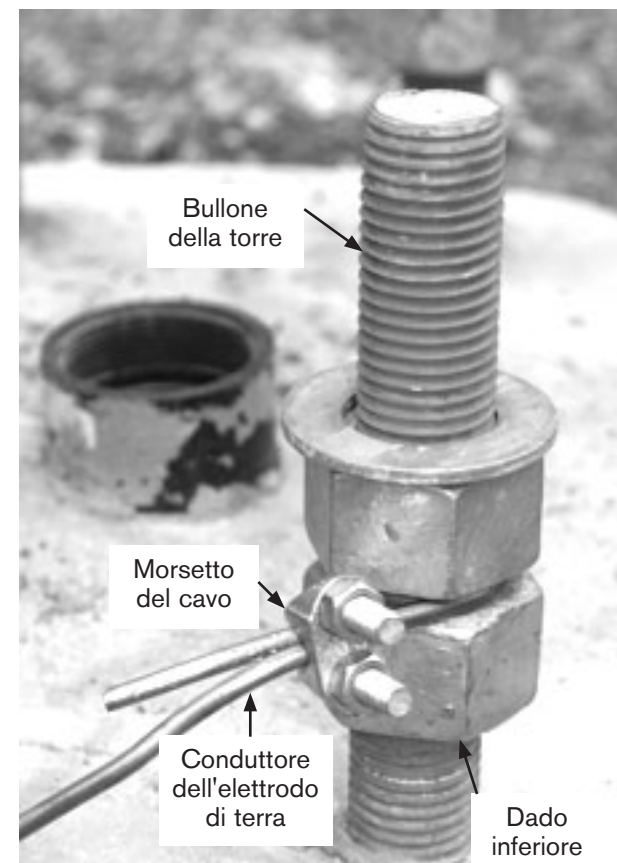



Figura 3 Bullone delle fondamenta della torre

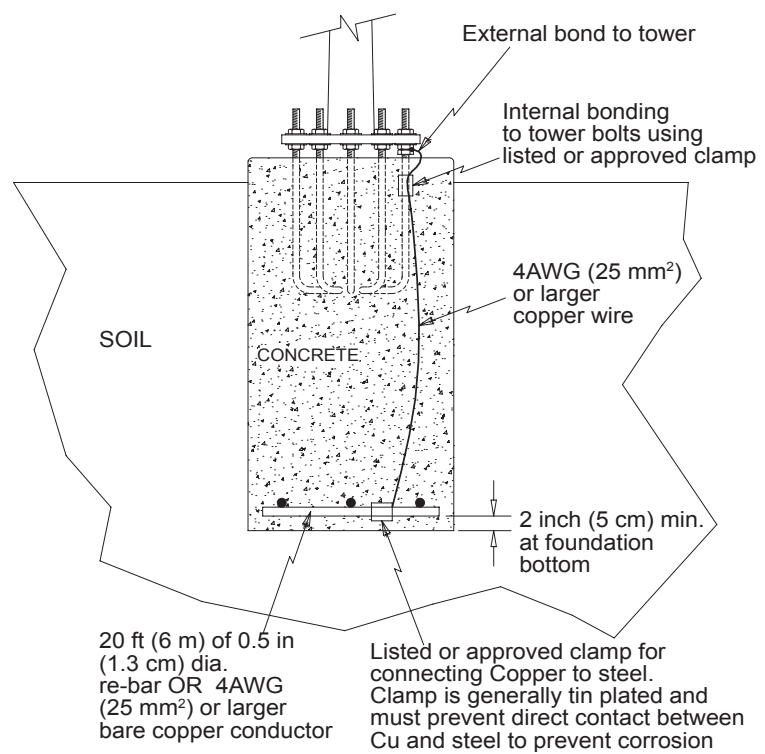
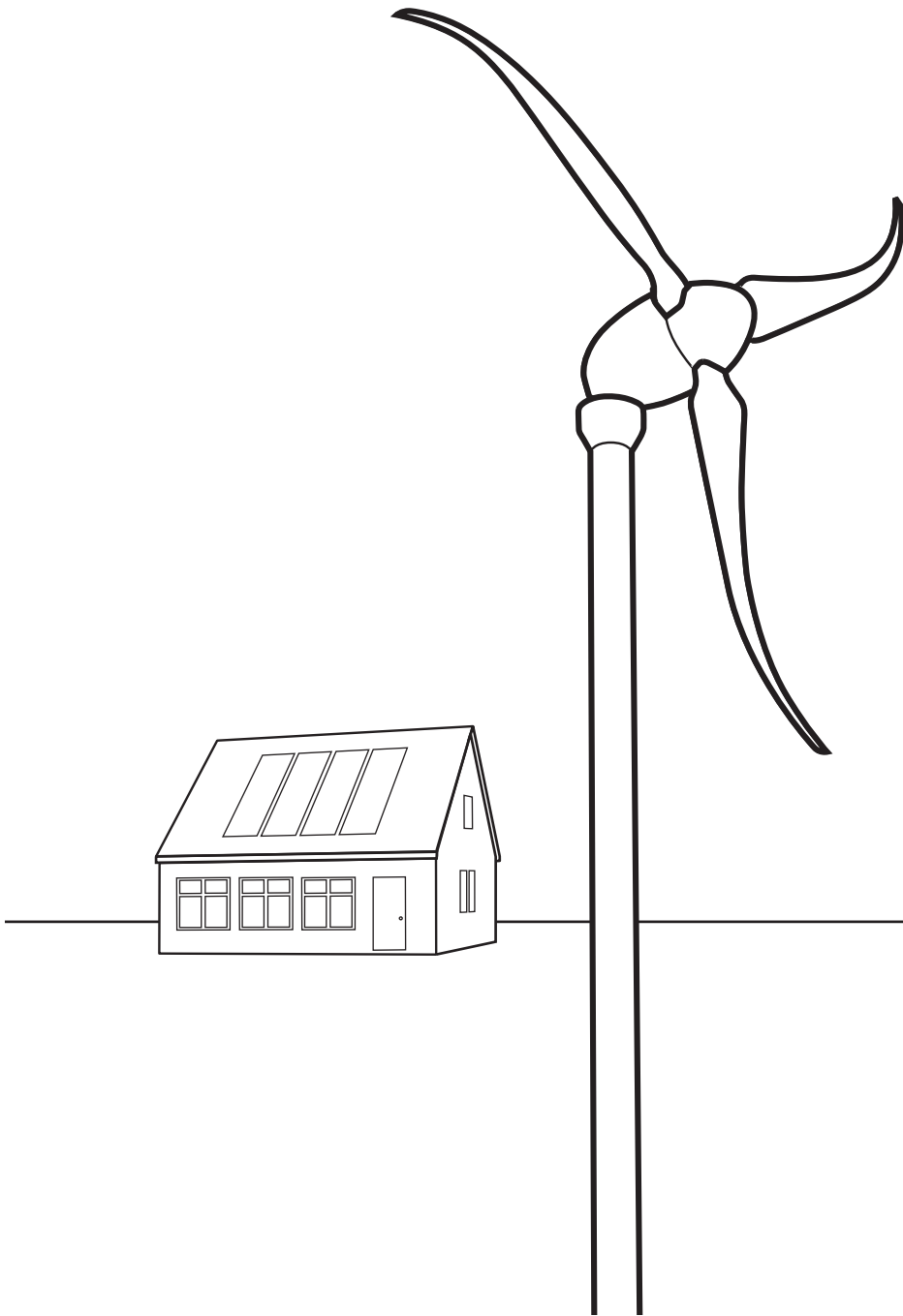



Figura 4 Elettrodo incassato nel calcestruzzo

SKYSTREAM 3.7®

APPENDICE C.: PROTEZIONE DAI FULMINI

Skystream Energy Europe GmbH
Una consociata interamente controllata da Southwest Windpower, Inc.

Mannesmannstr. 6
50996 Colonia
Germania
Tel: +49 (0) 221 16 53 94 50
info@skystreamenergy.eu
www.skystreamenergy.eu

MADE IN THE USA

Manuale utente Skystream 3.7®

Appendice C.: Protezione dai fulmini

IMPORTANTI INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

LEGGERE QUESTE INDICAZIONI INTERAMENTE PRIMA DI PROCEDERE ALL'INSTALLAZIONE.

Si consiglia l'installazione da parte di professionisti

1) CONSERVARE QUESTE ISTRUZIONI. Questo manuale contiene importanti istruzioni per la messa a terra della vostra torre Skystream.
2) Leggere queste indicazioni interamente prima di procedere all'installazione.
3) Cominciare i lavori di installazione solo se tutte le attrezzature e gli strumenti richiesti sono disponibili in loco.

In questa guida

IMPORTANTE:
prestare particolare attenzione

Si consiglia l'installazione da parte di professionisti

Avviso: rischio di ferimento o morte, procedere con estrema cautela

Introduzione

La turbina Skystream 3.7 è stata progettata per resistere a sovratensioni e sbalzi di corrente (6kV, 3kA, 8/20µs) causati da fulmini INDIRETTI secondo lo standard per l'interconnessione delle risorse distribuite con i sistemi di alimentazione elettrica (IEEE 1547). Perché questa protezione sia efficace, è necessario assicurare che le sovratensioni in corrispondenza dei terminali dei collegamenti Skystream non siano più elevate dei valori indicati nel test ad impulsi.

Per fornire protezione contro sovratensioni derivanti da fulmini DIRETTI, è necessario un sistema di protezione contro i fulmini di Tipo 1, che riduce le sovratensioni ad un livello inferiore a 6kV ma è in grado di scaricare correnti molto più elevate rispetto a quelle gestite dai dispositivi di protezione presenti all'interno di Skystream. Alcuni scaricatori di sovratensione di tipo 1 sono stati testati per resistere a sovratensioni e sbalzi di corrente indotti da fulimini diretti, descritti da un'onda di tipo 10/350µs.

Dal momento che l'impianto Skystream può essere installato in qualsiasi parte del mondo e in qualsiasi ambiente, e poiché alcuni luoghi sono più soggetti ai fulmini di altri, sarà necessario selezionare l'efficienza (E) del sistema di protezione contro i fulmini (LPS), e pertanto la corrente nominale dello scaricatore di sovratensione di tipo 1, in modo da rispettare i requisiti locali.

Ubicazione dello/degli scaricatore/i di sovratensione

Per impianti Skystream con torri tubolari metalliche in cui il montaggio della torre e della turbina e la messa terra sono state effettuate secondo le istruzioni del manuale, l'analisi ha indicato che si ottiene la migliore protezione posizionando uno scaricatore di sovratensione di tipo 1 in corrispondenza della base della torre o in prossimità della stessa.

Scelta del sistema di protezione contro i fulmini adeguato

Un adeguato sistema di protezione contro i fulmini viene scelto dopo aver determinato l'efficienza del sistema di protezione contro i fulmini e pertanto il livello di protezione contro i fulmini (livello da 1 a 4). Per determinare tali valori, è necessario determinare prima i parametri indicati di seguito.

Essi includono:

- l'altezza della torre
- la densità di fulminazione (Ng)
- la topografia del luogo di installazione
- il numero annuale consentito di eventi critici (Nc)

Una volta definiti questi parametri, è possibile determinare uno specifico modello di scaricatore di sovratensione contro i fulmini.

IMPORTANTE: potrebbe essere necessario l'uso di più scaricatori di sovratensione in base al livello di protezione necessario.

Il "livello di protezione" del sistema di protezione contro i fulmini (LPS) è basato sul numero di "eventi critici" consentito per ogni anno e la densità di fulminazione nell'area di ubicazione. Un "evento critico" viene descritto come insuccesso del sistema di protezione contro i fulmini (LPS).

Qualora sussistano rischi di danneggiamenti alla turbina eolica o alla rete elettrica e ai dispositivi associati a causa di un evento critico (oppure rischi di ferimento o di decesso), il sistema di protezione deve essere progettato in modo tale da mantenere il numero annuale consentito di eventi critici (Nc) entro un valore accettabile. Ciò consiste nel numero accettabile di fulmini causa di un danno.

IMPORTANTE: NC viene solitamente installato in base alla legislazione locale oppure dal proprietario o dall'installatore del sistema nel rispetto delle leggi locali sulla sicurezza.

Determinazione dell'altezza della torre

Determinare l'altezza della torre e selezionare **la tabella 1,2,3 o 4** corrispondente a 33, 45, 60 o 70 piedi di altezza della torre (10, 14,18 o 21 m). **Le tabelle 1,2, 3, e 4** sono utilizzate per calcolare l'efficienza del sistema di protezione contro i fulmini in base all'altezza della torre.

IMPORTANTE: se l'altezza della torre è diversa dalle altezze indicate nelle tabelle del presente manuale, selezionare la tabella per l'altezza più prossima a quella effettiva.

Determinazione della densità di fulminazione (Ng)

Determinare la Densità annuale media di fulminazione al suolo (per km2) (Ng) nell'area di installazione. Questo numero può essere ottenuto dalle informazioni pubblicate da organizzazioni nazionali, organizzazioni metereologiche ed è solitamente disponibile in Internet. Ad esempio, Global Atmospherics Inc. (anche nota come Vaisala-GAI Inc), pubblica i dati relativi ai fulmini. cercate i dati più recenti, poiché potrebbe esservi una considerevole variazione da un anno all'altro, in particolare visti gli attuali cambiamenti climatici.

Qui di seguito forniamo l'indirizzo di un sito a titolo di esempio: http://www.crh.noaa.gov/pub/?n=/ltg/flash_density_maps_index.php

Ng può oscillare fra uno e 70. Selezionare la riga corrispondente all'Ng dell'area di installazione. Per valori non interi, scegliere il numero intero maggiore più vicino.

Avviso: cercate i dati più recenti, poiché potrebbe esservi una considerevole variazione da un anno all'altro, in particolare visti gli attuali cambiamenti climatici.

Tabella 1 - Efficacia della protezione contro i fulmini per torri di 33 piedi di altezza (10 m)

	Pianura isolata			Collina o collinetta			Pianura non isolata		
Ng	E= Efficacia del sistema nella protezione contro i fulmini			E= Efficacia del sistema nella protezione contro i fulmini			E= Efficacia del sistema nella protezione contro i fulmini		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001
1	-1,353	0,765	0,976	-0,176	0,882	0,988	-3,705	0,529	0,953
2	-0,176	0,882	0,988	0,412	0,941	0,994	-1,353	0,765	0,976
3	0,216	0,922	0,992	0,608	0,961	0,966	-0,568	0,843	0,984
4	0,412	0,941	0,994	0,706	0,971	0,997	-0,176	0,882	0,988
5	0,529	0,953	0,995	0,765	0,976	0,998	0,059	0,906	0,991
6	0,608	0,961	0,996	0,804	0,980	0,998	0,216	0,922	0,992
7	0,664	0,966	0,997	0,832	0,983	0,998	0,328	0,933	0,993
8	0,706	0,971	0,997	0,853	0,985	0,999	0,412	0,941	0,994
9	0,739	0,974	0,997	0,869	0,987	0,999	0,477	0,948	0,995
10	0,765	0,976	0,998	0,882	0,988	0,999	0,529	0,953	0,995
11	0,786	0,979	0,998	0,893	0,989	0,999	0,572	0,957	0,996
12	0,804	0,980	0,998	0,902	0,990	0,999	0,608	0,961	0,996
13	0,819	0,982	0,998	0,910	0,991	0,999	0,638	0,964	0,216
14	0,832	0,983	0,998	0,916	0,992	0,999	0,664	0,966	0,997
15	0,843	0,984	0,998	0,922	0,992	0,999	0,686	0,969	0,997
16	0,853	0,985	0,999	0,926	0,993	0,999	0,706	0,971	0,997
17	0,862	0,986	0,999	0,931	0,993	0,999	0,723	0,972	0,997
18	0,869	0,987	0,999	0,935	0,993	0,999	0,739	0,974	0,997
19	0,876	0,988	0,999	0,938	0,994	0,999	0,752	0,975	0,998
20	0,882	0,988	0,999	0,941	0,994	0,999	0,765	0,976	0,998
30	0,922	0,992	0,999	0,961	0,996	1,000	0,843	0,984	0,998
40	0,941	0,994	0,999	0,971	0,997	1,000	0,882	0,988	0,999
50	0,953	0,995	1,000	0,976	0,998	1,000	0,906	0,991	0,999
60	0,961	0,996	1,000	0,980	0,998	1,000	0,922	0,992	0,999
70	0,966	0,967	1,000	0,983	0,998	1,000	0,933	0,993	0,999

Determinazione della topografia

Verificare la topografia dell'area di installazione della turbina e selezionare la categoria che meglio ne descrive la topografia.

- **Pianura isolata**: nessuna struttura presente entro una circonferenza con raggio pari a tre volte (con la turbina al centro della circonferenza)
- **Collinetta / collina**
- Pianura non isolata: piccole strutture presenti entro una circonferenza con raggio pari a tre volte l'altezza della turbina (con la turbina al centro della circonferenza)

Numero annuale consentito di eventi critici (Nc)

Determinare Nc. La tabella fornisce tre alternative di "numero annuale di eventi critici". L'opzione con minore protezione è 1/100 (1 su 100); quella con protezione maggiore è 1/10000 (1 su 10000).

Avviso: qualora vi sia rischio di ferimento o morte, il massimo Nc consentito è generalmente 1/100.000 o inferiore, in base alla legislatura vigente nei diversi stati o paesi.

Poiché gli impianti Skystream su torri relativamente basse (come 33-70 piedi/ 10-21 m) non aumentano in maniera significativa il rischio di ferimento o il pericolo di morte, l'efficienza (E) viene calcolata con valori più elevati di Nc (ad esempio, 1/1000 è maggiore di 1/100.000).

Tuttavia, Nc deve essere conforme alle normative elettriche locali sulla sicurezza. Alcuni enti potrebbero richiedere Nc=1/100.000 per una maggiore protezione. La scelta di un Nc così basso comporta l'installazione di un sistema di protezione contro i fulmini di livello 1.

Tabella 2 - Efficacia della protezione contro i fulmini per torri di 45 piedi di altezza (14 m)

	Pianura isolata			**Collina o collinetta**			**Pianura non isolata**		
Ng	efficacia			efficacia			efficacia		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001
1	-0,427	0,875	0,986	0,287	0,929	0,993	-1,853	0,715	0,971
2	0,287	0,929	0,993	0,643	0,964	0,996	-0,427	0,857	0,986
3	0,524	0,952	0,995	0,762	0,976	0,998	0,049	0,905	0,990
4	0,643	0,964	0,996	0,822	0,982	0,998	0,287	0,929	0,993
5	0,715	0,971	0,997	0,857	0,986	0,999	0,429	0,943	0,994
6	0,762	0,976	0,998	0,881	0,988	0,999	0,524	0,952	0,995
7	0,796	0,980	0,998	0,898	0,990	0,999	0,592	0,959	0,996
8	0,822	0,982	0,998	0,911	0,991	0,999	0,643	0,964	0,996
9	0,841	0,984	0,998	0,921	0,992	0,999	0,683	0,968	0,997
10	0,857	0,986	0,999	0,929	0,993	0,999	0,715	0,971	0,997
11	0,870	0,987	0,999	0,935	0,994	0,999	0,741	0,974	0,997
12	0,881	0,988	0,999	0,941	0,994	0,999	0,762	0,976	0,998
13	0,890	0,989	0,999	0,945	0,995	0,999	0,781	0,978	0,998
14	0,898	0,990	0,999	0,949	0,995	0,999	0,796	0,980	0,998
15	0,905	0,990	0,999	0,952	0,995	1,000	0,810	0,981	0,998
16	0,911	0,991	0,999	0,955	0,996	1,000	0,822	0,982	0,998
17	0,916	0,992	0,999	0,958	0,996	1,000	0,832	0,983	0,998
18	0,921	0,992	0,999	0,960	0,996	1,000	0,841	0,984	0,998
19	0,925	0,992	0,999	0,962	0,996	1,000	0,752	0,985	0,998
20	0,929	0,993	0,999	0,964	0,996	1,000	0,857	0,986	0,999
30	0,952	0,995	1,000	0,976	0,998	1,000	0,905	0,990	0,999
40	0,964	0,996	1,000	0,982	0,998	1,000	0,929	0,993	0,999
50	0,971	0,997	1,000	0,986	0,999	1,000	0,943	0,994	0,999
60	0,976	0,998	1,000	0,988	0,999	1,000	0,952	0,995	1,000
70	0,980	0,998	1,000	0,990	0,999	1,000	0,959	0,996	1,000

Tabella 3 - Efficacia della protezione contro i fulmini per torri di 60 piedi di altezza (18 m)

	Pianura isolata			Collina o collinetta			Pianura non isolata		
Ng	efficacia			efficacia			efficacia		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001
1	0,143	0,914	0,991	0,572	0,957	0,996	-0,714	0,829	0,983
2	0,572	0,957	0,996	0,786	0,979	0,998	0,143	0,914	0,991
3	0,714	0,971	0,997	0,857	0,986	0,999	0,429	0,943	0,994
4	0,786	0,979	0,998	0,893	0,989	0,999	0,572	0,957	0,996
5	0,829	0,983	0,998	0,914	0,991	0,999	0,657	0,966	0,997
6	0,857	0,986	0,999	0,929	0,993	0,999	0,714	0,971	0,997
7	0,878	0,988	0,999	0,939	0,994	0,999	0,755	0,976	0,998
8	0,893	0,989	0,999	0,946	0,995	0,999	0,786	0,979	0,998
9	0,905	0,990	0,999	0,952	0,995	1,000	0,810	0,981	0,998
10	0,914	0,991	0,999	0,957	0,996	1,000	0,829	0,983	0,998
11	0,922	0,992	0,999	0,961	0,996	1,000	0,844	0,984	0,998
12	0,929	0,993	0,999	0,964	0,996	1,000	0,857	0,986	0,999
13	0,934	0,993	0,999	0,967	0,997	1,000	0,868	0,987	0,999
14	0,939	0,994	0,999	0,969	0,997	1,000	0,878	0,988	0,999
15	0,943	0,994	0,999	0,971	0,997	1,000	0,886	0,989	0,999
16	0,946	0,995	0,999	0,973	0,997	1,000	0,893	0,989	0,999
17	0,950	0,995	0,999	0,975	0,997	1,000	0,899	0,990	0,999
18	0,952	0,995	1,000	0,976	0,998	1,000	0,905	0,990	0,999
19	0,955	0,995	1,000	0,977	0,998	1,000	0,910	0,991	0,999
20	0,957	0,996	1,000	0,979	0,998	1,000	0,914	0,991	0,999
30	0,971	0,997	1,000	0,986	0,999	1,000	0,943	0,994	0,999
40	0,979	0,998	1,000	0,989	0,999	1,000	0,957	0,996	1,000
50	0,983	0,998	1,000	0,991	0,999	1,000	0,966	0,997	1,000
60	0,986	0,999	1,000	0,993	0,999	1,000	0,971	0,997	1,000
70	0,988	0,999	1,000	0,994	0,999	1,000	0,976	0,998	1,000

Efficienza del sistema di protezione contro i fulmini (E)

Utilizzando la tabella di efficienza adeguata all'altezza della torre, selezionare la sotto-colonna corrispondente alla topografia del luogo di installazione: pianura isolata, collina o collinetta oppure pianura non isolata.

La cella all'intersezione tra la riga del valore di densità di fulminazione (Ng) e la colonna del numero di eventi critici consentiti (Nc) indicherà l'efficienza del sistema contro i fulmini "E". Se E è negativo, non è necessaria nessuna protezione contro i fulmini.

IMPORTANTE: se “E” è negativo, non è necessaria nessuna protezione contro i fulmini

Tabella 4 - Efficacia della protezione contro i fulmini per torri di 70 piedi di altezza (21 m)

	Pianura isolata			Collina o collinetta			Pianura non isolata		
Ng	efficacia			efficacia			efficacia		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001	0,01	0,001	0,0001
1	0,352	0,935	0,994	0,676	0,968	0,997	-0,296	0,870	0,987
2	0,676	0,968	0,997	0,838	0,984	0,998	0,352	0,935	0,994
3	0,784	0,978	0,998	0,892	0,989	0,999	0,568	0,957	0,996
4	0,838	0,984	0,998	0,919	0,992	0,999	0,676	0,968	0,997
5	0,870	0,987	0,999	0,935	0,994	0,999	0,741	0,974	0,997
6	0,892	0,989	0,999	0,946	0,995	0,999	0,784	0,978	0,998
7	0,907	0,991	0,999	0,954	0,995	1,000	0,815	0,981	0,998
8	0,919	0,992	0,999	0,960	0,996	1,000	0,838	0,984	0,998
9	0,928	0,993	0,999	0,964	0,996	1,000	0,856	0,986	0,999
10	0,935	0,994	0,999	0,968	0,997	1,000	0,870	0,987	0,999
11	0,941	0,994	0,999	0,971	0,997	1,000	0,882	0,988	0,999
12	0,946	0,995	0,999	0,973	0,997	1,000	0,892	0,989	0,999
13	0,950	0,995	1,000	0,975	0,998	1,000	0,900	0,990	0,999
14	0,954	0,995	1,000	0,977	0,998	1,000	0,907	0,991	0,999
15	0,957	0,996	1,000	0,978	0,998	1,000	0,914	0,991	0,999
16	0,960	0,996	1,000	0,980	0,998	1,000	0,919	0,992	0,999
17	0,962	0,996	1,000	0,981	0,998	1,000	0,924	0,992	0,999
18	0,964	0,996	1,000	0,982	0,998	1,000	0,928	0,993	0,999
19	0,966	0,997	1,000	0,983	0,998	1,000	0,932	0,993	0,999
20	0,968	0,997	1,000	0,984	0,998	1,000	0,935	0,994	0,999
30	0,978	0,998	1,000	0,989	0,999	1,000	0,957	0,996	1,000
40	0,984	0,998	1,000	0,992	0,999	1,000	0,968	0,997	1,000
50	0,987	0,999	1,000	0,994	0,999	1,000	0,974	0,997	1,000
60	0,989	0,999	1,000	0,995	0,999	1,000	0,978	0,998	1,000
70	0,991	0,999	1,000	0,995	1,000	1,000	0,981	0,998	1,000

Livello di protezione contro i fulmini

Consultare la**tabella 5**, "Livello di protezione contro i fulmini" e utilizzare l'efficienza (E), per determinare il livello di protezione contro fulmini (LPL) e la corrispondente capacità di scarica della corrente di picco dei fulmini.

Il livello di protezione contro i fulmini 1 fornisce il livello di protezione più elevato e il livello di protezione contro i fulmini 4 fornisce il livello di protezione più basso.

Tabella 5- Livello di protezione contro i fulmini

efficacia	Livello di protezione contro i fulmini
E > 0,980	Livello di protezione contro i fulmini 1 con misure aggiuntive
0,95 < E <= 0,98	Livello di protezione contro i fulmini 1
0,95 < E <= 0,98	Lightning Protection Level 2
0,80 < E <= 0,90	Lightning Protection Level 3
0 < E <= 0,80	Lightning Protection Level 4

Selezionare il modello e il numero di scaricatori di sovratensione

Select the appropriate model and quantity of the Type 1 lightning current arrestor(s) required from **Table 6**. Il metodo di scelta viene descritto qui di seguito.

La corrente nominale di picco dello scaricatore di sovratensione rappresenta la capacità di resistere alla corrente di picco di ciascun polo o contatto dello scaricatore. Viene solitamente ipotizzato che la corrente totale trasportata dallo scaricatore di sovratensione (cumulativamente, in tutte le sue fasi), costituisce circa il 50% della corrente totale di scarica dei fulmini. Cioè, se vi sono 100kA di corrente di picco di scarica dei fulmini, 50kA scorreranno lungo il terreno e gli altri 50ka saranno suddivisi fra L1, L2 e N, e pertanto richiederanno una valore nominale dello scaricatore di sovratensione di circa16kA per ciascuna fase.

Questo concetto di suddivisione della corrente proveniente dai fulmini è descritto nel documento **di riferimento (3)** riportato alla fine della descrizione della protezione contro i fulmini.

La protezione dai fulmini e dai picchi di tensione deve essere inserita fra ogni conduttore di fase (hot line) e il terreno, e possibilmente fra il terreno e il neutro, se la distanza fra il neutro e il terreno è significativa. Pertanto la tensione nominale dell'SPD deve basarsi sulla fase (hot line) ai valori del neutro (poiché il neutro e il terreno sono collegati al quadro di servizio principale, e pertanto hanno normalmente lo stesso potenziale).

La tabella seguente riporta delle indicazioni esemplificative sugli scaricatori di sovra-tensione (versioni monopolari con tecnologia a spinterometro).

Nota: gli scaricatori di sovratensione contro i fulmini menzionati in questo documento sono prodotti da DEHN Inc., ma è possibile utilizzare scaricatori di sovra tensione prodotti da altre aziende.

Tabella 6 - Consigli per lo scaricatore di sovratensione di tipo 1: versioni monopolari (tecnologia spinterometro)

efficacia	Livello di protezione contro i fulmini (LPL)	Scarico della corrente di picco dei fulmini/ Capacità di abbassamento	120/240V suddivisione 1 fase e sistema 120/208V (L1, L2, N, G)	sistema 230V, 1 fase (L, N, G)
E > 0,980	LP con misure aggiuntive	200kA	DEHNbloc Maxi 150 (DB M 1 150), ALMENO uno ogni L1-G, L2-G, N-G	DB M 1 255, ALMENO uno ciascuno tra L-G, N-G
0,95 < E <= 0,98	LPL 1	200kA	DB M 1 150, uno ciascuno tra L1-G, L2-G, N-G	DB M 1 255, uno ciascuno tra L-G, N-G
0,95 < E <= 0,98	LPL 2	150kA	DB M 1 150, uno ciascuno tra L1-G, L2-G, (N-G opzionale)	DB M 1 255, uno ciascuno tra L-G, N-G
0,80 < E <= 0,90	LPL 3	100kA	DB M 1 150, uno ciascuno tra L1-G, L2-G	DB M 1.255, uno tra L-G (N-G opzionale)
0 < E <= 0,80	LPL 4	100kA	DB M 1 150, uno ciascuno tra L1-G, L2-G	DB M 1.255, uno tra L-G (N-G opzionale)

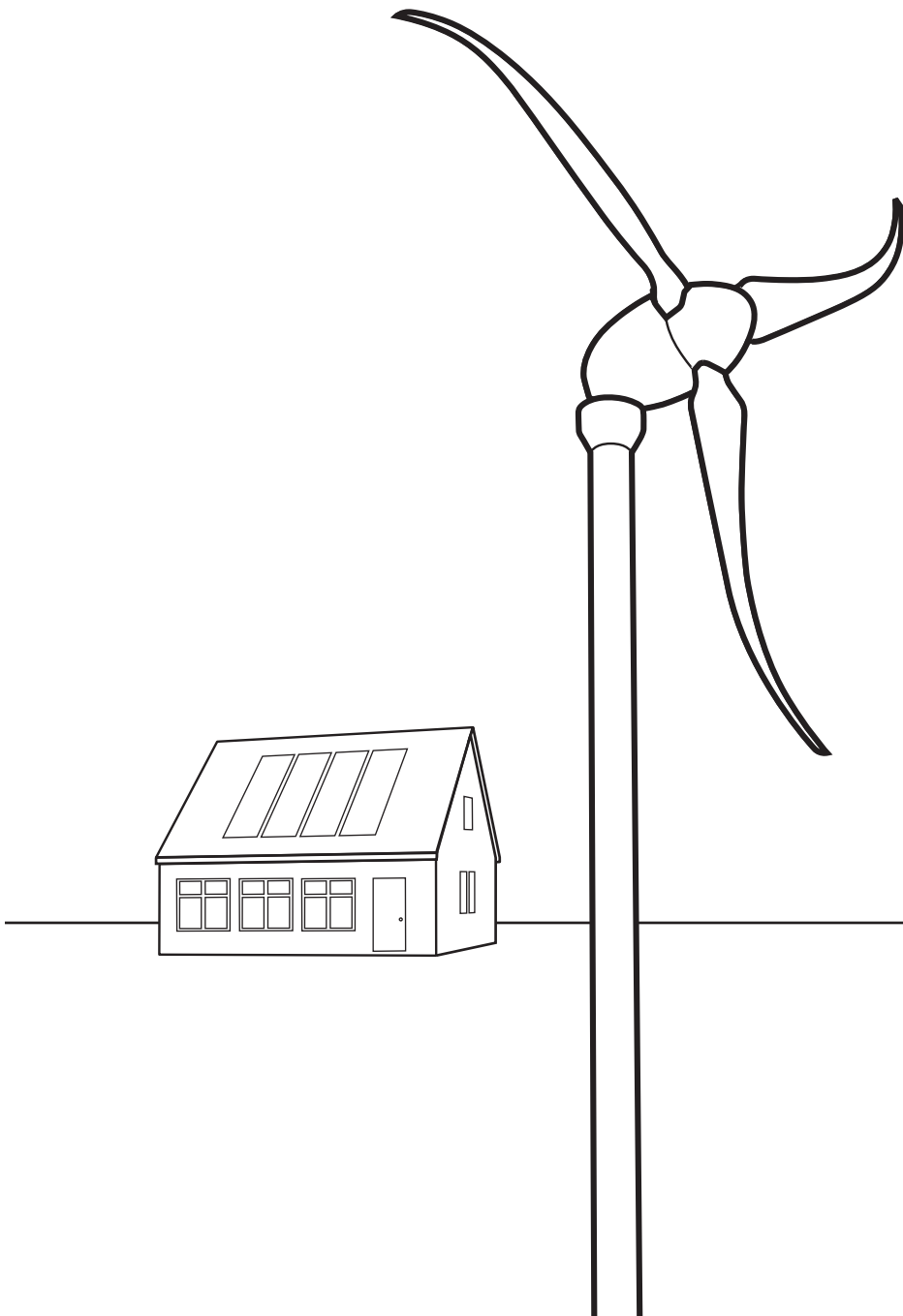
Note: gli scaricatori di sovratensione precedentemente menzionati sono prodotti da DEHN Inc.. I codici e i prezzi dei modelli di cui sopra sono:

DEHNblock Maxi 150 (DB M 1 150), part#, 961 110, limp = 35kA, prezzo di listino $268.00 nel maggio 2008
DEHNblock Maxi 255 (DB M 1 255), part#, 961 120, limp = 50kA, prezzo di listino $336.00 nel maggio 2008

Gli scaricatori di sovratensione sopraindicati sono prodotto da DEHN Inc. e possono essere reperiti negli USA rivolgendosi a:

DEHN Inc., 106 SW Peacock Blvd. # 207
Port St. Lucie, FL 34986
Tel: (772) 340-7006; Fax: (772) 343-0703

Riferimenti:

1) IEC 61400-24, IEC 61400-2.
2) Guida protezione contro i fulmini DEHN
3) Caratteristiche di eventi di fulimini diretti e valutazione del rischio.
Dr. –Ing Peter Hasse, Managing Director, DEHN, PEG 2001 Meeting, Las Vegas, 27-29 marzo 2001.
4) Codice elettrico nazionale, manuale del 2005, Associazione Nazionale per la protezione contro gli incendi (NFPA) (USA).

SKYSTREAM 3.7®

APPENDICE D: CERTIFICAZIONE/CONFORMITÀ

Skystream Energy Europe GmbH
Una consociata interamente controllata da Southwest Windpower, Inc.

Mannesmannstr. 6
50996 Colonia
Germania
Tel: +49 (0) 221 16 53 94 50
info@skystreamenergy.eu
www.skystreamenergy.eu

MADE IN THE USA

1. Certificazione di conformità UL (USA e Canada) pagina 1

Certificate of Compliance

Certificate Number 20090219E300731
Report Reference E300731, Issued: 2006-10-17
Issue Date 2009 February 19

Page 1 of 2

Issued to: Southwest Windpower Inc

1801 W Rte 66
Flagstaff, AZ 86001
United States

This is to certify that representative samples of **Skystream Inverter**
Component inverter for use with Skystream wind turbine, Utility Interactive Ready

Have been investigated by Underwriters Laboratories in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety: UL 1741, Standard for Safety for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources, 1st Ed.; IEEE 1547-2003; CAN/CSA-C22.2 No.107.1-01, 3rd Ed.

Additional Information: See Addendum

Only those products bearing the UL Recognized Component Marks for the U.S. and Canada should be considered as being covered by UL's Recognition and Follow-Up Service and meeting the appropriate U.S. and Canadian requirements.

The UL Recognized Component Mark for the U.S. generally consists of the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory. As a supplementary means of identifying products that have been produced under UL's Component Recognition Program, UL's Recognized Component Mark: RU, may be used in conjunction with the required Recognized Marks. The Recognized Component Mark is required when specified in the UL Directory preceding the recognitions or under "Markings" for the individual recognitions. The UL Recognized Component Mark for Canada consists of the UL Recognized Mark for Canada: cRU and the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory.

Look for the UL Recognized Component Mark on the product

Issued by: Chris Storbeck

Chris Storbeck, Sr. Project Engineer
Underwriters Laboratories Inc.

Reviewed by: Tim Zgonena

Tim Zgonena, Primary Designated Engineer
Underwriters Laboratories Inc.

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of Underwriters Laboratories Inc. (UL) or any authorized licensee of UL.
For questions in The United States of America you may call 1-877-UL-HELPS.

Certificate of Compliance

Certificate Number **20090219E300731**
Report Reference **E300731, Issued: 2006-10-17**
Issue Date **2009 February 19**

Addendum - Skystream Inverter

Inverter Output configuration: 120/240V, L-N-L,
Operating voltage range Vac: 212-264; or
Output Configuration: 120/208V, L-N-L,
Operating voltage range Vac: 183-229;
Normal output frequency Hz: 60.0;
Operating frequency range Hz: 59.3-60.5;
Rated output current Aac: 10.0;
Rated continuous output power kW@25 °C: 2.3;
Rated continuous output power kW@50°C: 1.5;
Max. peak output kW: 2.4;
Surge Category B

Alternate Firmware Combinations approved since Jan. 28, 2008:

Inverter Master Application Code:	Inverter Slave Application Code:
Revision: Rev 1.11.10	Revision: Rev 1.03
Revision: Rev 2.00.0	Revision: Rev 1.03
Revision: Rev 2.02.0	Revision: Rev 1.03

Representative samples of the SkyStream Inverter as specified on this certificate were evaluated and tested according to all current UL 1741 requirements. All Testing was performed on representative samples of the Wind Turbine system including tests to certify the Nacelle as a suitable enclosure. Unit has been tested and meets all requirements for Utility Interactive operation in accordance with:
- UL 1741, Standard for Safety for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources, 1st Ed., Revised: November 7, 2005
- IEEE 1547-2003 Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems;
-IEEE 1547.1-2005 Standard Conformance Test Procedures for Equipment Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems, dated: June 2003
- CAN/CSA-C22.2 No.107.1-01, 3rd Ed., General Use Power Supplies, dated: September 2001

Issued by: Chris Storbeck
Chris Storbeck, Sr. Project Engineer
Underwriters Laboratories Inc.

Reviewed by: Tim Zgonena
Tim Zgonena, Primary Designated Engineer
Underwriters Laboratories Inc.

Declaration of Conformity

SKYSTREAM 3.7

Product: **Skystream 3.7**

Type: Skystream 3.7, Land, 230V, 50Hz, 1Ph (Item# 1-SSL-11-230)
Skystream 3.7, Marine, 230V, 50Hz, 1Ph (Item# 1-SSM-11-230)

We hereby declare that Skystream 3.7 small wind turbine meets the essential European Union requirements by design and construction as follows:

The product complies with the following Directives:

Machinery Directive 98/37/EC	RoHS Directive 2002/95/EC
Low Voltage Directive 2006/95/EC	R&TTE directive 99/5/EC*
EMC Directive 89/336/EEC and 2004/108/EC (OJ L 390/24 of 2004-12-31) as amended by 92/31/EEC, 93/68/EEC and Directive 91/263/EEC [TTE/SES]**	

* Certified by UltraTech EMC Labs Inc. for Maxstream Inc.
** Certified by Underwriters Laboratories Inc. (EMC Division).

The following standards are harmonized with the Machinery Directive. They were applied to the wind turbine and the product was found in compliance with them:

EN 954-1	EN ISO 12100-1:2003
EN 1050:1996	EN ISO 12100-2:2003

The following standards are harmonized with the Low Voltage Directive. They were applied to the wind turbine and the product was found in compliance with them:

EN 60204 -1:2006
EN 60529:1991 and Amendment A1:2000 to EN 60529:1991
EN 61400-2:2006 (Small Wind turbine design Standard)

The product also complies with Power Quality characteristics per EN 61400-21:2002.

Based on above conformance, above models are being CE-marked for export to Europe.

Remark:
The above CE compliance will be invalidated if:
- The machine is modified in any way without the explicit written consent of Southwest Windpower.
- The machine is used or connected in a manner or configuration that Southwest Windpower does not regard as its intended application.

Dated, May 22, 2008

David Calley
(President and Chief Technology Officer, Southwest Windpower)

Southwest Windpower
1801 West Rt. 66, Suite 100, Flagstaff, AZ 86001, USA, Phone: +1 928-779-9463
www.windenergy.com